



中文彩屏全站仪

HTS310系列 使用说明书

苏州一光仪器有限公司

如何阅读本说明书

符 号



: 表示操作前应该阅读的注意事项和重要内容。



: 表示参考阅读的章节的名称。



: 表示补充说明。



: 表示一特别的术语或操作的说明。

[ENT]等

: 表示本仪器操作键盘上的按键。

(程序)等

: 表示所显示的软件内容。

<程序菜单>等

: 表示屏幕提示名称。

适用仪器型号

本说明书适用于苏州一光仪器有限公司生产销售的:HTS312L/BL/GL/BGL、HTS312R5L/R5BL/R5GL/R5BGL、HTS311L/BL/GL/BGL型全站仪。

执行产品标准: Q/320500 SYG 015—2014

制造计量器具许可标识 :



(苏)制05000003号

常规注意事项

在使用本仪器之前,务必检查并确认该仪器各项功能运行正常。

不要将仪器直接对准太阳

将仪器直接对准太阳会严重伤害眼睛。若仪器的物镜直接对准太阳,也会损坏仪器。

将仪器架设到脚架上

在架设仪器时,若有可能,请使用木脚架。使用金属脚架时可能引起的震动会影响测量精度。

安装基座

若基座安装不正确,也会影响测量精度。请经常检查基座上的调节螺旋,并确保基座联结照准部的螺杆是锁紧的。基座上的中心固定螺旋旋紧。

使仪器免受震动

当搬运仪器时,应进行适当保护,使震动对仪器造成的影响最小。

提仪器要点

当提仪器时,请务必抓紧仪器的手把。

高温环境

不要将仪器放在高温环境中的时间过长,否则会影响仪器的性能。

温度突变

仪器或棱镜的温度突变会引起测程的缩短,如将仪器从热的汽车中取出,这时应将仪器放置一段时间使之适应环境温度,再开始测量。

电池检查

在作业前请确认电池中所剩容量

取出电池

建议当处于仪器开机状态时不要取出电池。否则,所有存储的数据可能会丢。故请仪器关机后安装和取出电池。

关于内存数据的责任

苏一光公司对因意外而引起的内存数据的丢失不负责任。

仪器内部的噪音

当仪器测距部分工作时,可能会听到仪器内部的马达声音,此为正常现象,不会影响仪器的操作。

安全使用标志

为确保安全操作，避免造成人员伤害或财产损失，本说明书使用“警告”和“注意”来提示应遵循的条款。在阅读本说明书的主要内容前，请先弄清这些提示的含义。



警告

：忽视本提示而出现错误操作，可能会造成操作人员的重伤或死亡。



注意

：忽视本提示而出现错误操作，可能会造成操作人员的受伤或财产损失。

安全使用注意事项



警告

- 若擅自拆卸或修理仪器，会有火灾、电击或损坏物体的危险。
拆卸和修理只有苏州一光仪器有限公司和授权的代理商才能进行。
- 会引起对眼睛的伤害或变盲。
不要用仪器的望远镜看太阳。
- 高温可能引起火灾。
不要在充电时将充电器盖住。
- 火灾或电击的危险。
不要使用坏的电源电缆、插头和插座。
- 火灾或电击的危险。
不要使用湿的电池或充电器
- 可能会发生爆炸。
不要将仪器靠近燃烧的气体、液体使用，非防爆型全站仪不要在煤矿中使用。
- 电池可能会引起爆炸或伤害。
不要将电池放在火中或高温环境中。
- 火灾或电击的危险。
不要使用非厂方指定的充电器。
- 火灾的危险。
不要使用非厂方指定的电源电缆。
- 电池短路可能会引起火灾。
存放电池时避免短路。



注 意

- 不要用湿手拆装仪器，否则会有电击的危险。
- 翻转仪器箱可能会损坏仪器。
不要在仪器箱上站或坐。
- 请注意三角架的脚尖可能有危险，在架设或搬运时务必小心。
- 仪器或仪器箱落下可能损坏仪器。
不要使用箱带、搭扣、合页坏了的仪器箱。
- 不要将皮肤或衣服接触电池中流出的酸性物，若不小心接触
请用大量的水清洗干净并进行医疗处理。
- 务必正确安装基座，否则，若基座倒下将使导致伤害。
- 若仪器落下，将会造成严重后果。
请检查仪器是否正确固定到三脚架上。
- 三脚架和仪器落下都会造成严重后果。
请检查三脚架上的螺旋是否已拧紧。
- 装箱时，制动锁紧可能会损坏仪器。
装箱时请检查制动螺旋是否已经松开。

用 户

1) 产品只能由专业人员使用。

用户必须是有相当水平的测量人员或有相当的测量知识，以便在使用、检查和校正该仪器前能够理解用户手册和安全说明。

免责声明

- 1) 本产品的用户应完全按使用说明书进行使用，并对仪器的性能进行定期检查。
- 2) 因破坏性、有意的不当使用而引起的任何直接或间接后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。
- 3) 因自然灾害（如地震、风暴、洪水等）、火灾、事故或第三者而引起的任何直接或间接的后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。
- 4) 因数据的改变、丢失、工作干扰等引起产品不工作，厂方及代表处对此不承担责任。
- 5) 因不按本使用说明书进行操作而引起的后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。
- 6) 因搬运不当或与其他产品连接而引起的后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。

距离测量用激光束的安全标准

本系列全站仪使用可见的激光。本系列全站仪依据“发光产品的性能标准”（FD.BRH21CFR1060）和“激光产品的辐射安全、设备等级、需求和用户指南”（IEC 60825-1）提供的激光束安全标准来制造和销售的。

根据上述的标准，本系列产品在棱镜或反射片模式时为“一类激光产品”，仅当处于免棱镜测距模式时为“三类激光产品”。

一旦仪器出现故障，不要自行拆卸仪器。请与苏州一光仪器有限公司或代理商联系。

激光对中用激光束的安全标准

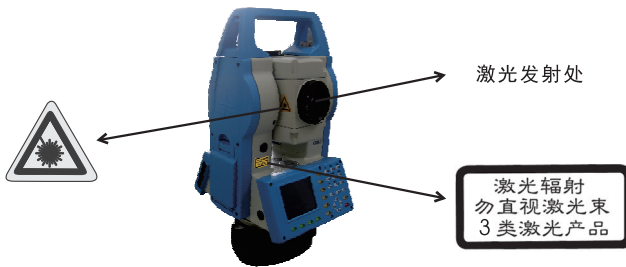
本系列全站仪激光对中器使用可见激光对中。本系列全站仪激光对中器依据“发光产品的性能标准”（FD.BRH21CFR1040）和“激光产品的辐射安全、设备等级、需求和用户指南”（IEC 60825-1）提供的激光束安全标准来制造和销售的。

根据上述的标准，本系列产品为“二类激光产品”。

一旦仪器出现故障，不要自行拆卸仪器。请与苏州一光仪器有限公司或代理商联系。

标志

本系列仪器上由下述标志提醒用户注意激光束的安全。



警告

激光安全使用注意事项

- 遵循说明书或仪器上标签的安全提示，确保安全使用本产品。
- 严禁将激光束照射他人眼睛，否则会造成严重伤害。
- 禁止直接观看激光束发射源，以免对眼睛造成永久性伤害。
- 禁止盯看激光束，以免对眼睛造成永久性伤害。
- 严禁用望远镜等光学仪器观看激光束，否则会对眼睛造成永久性伤害。

目 录

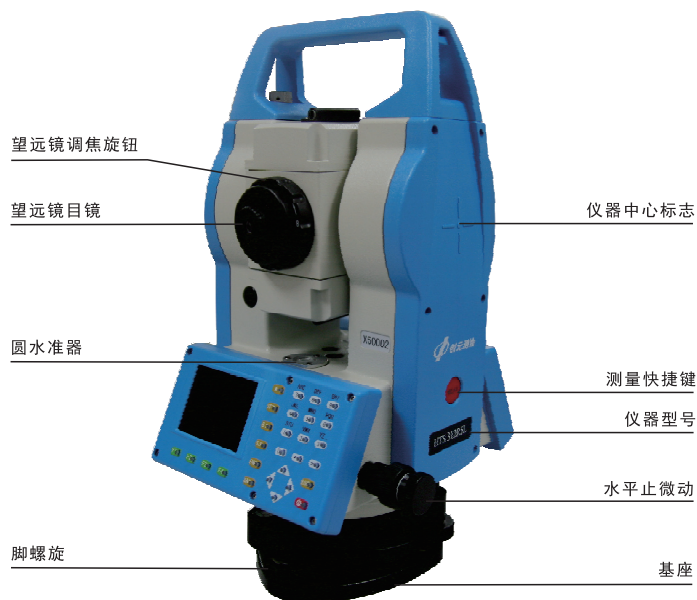
1. 按键说明.....	1
1.1 面板按键.....	1
1.2 测量快捷键.....	1
2. 电池使用.....	2
2.1 电池电量图标.....	2
2.2 电池更换.....	3
2.3 电池充电.....	3
3. 测量准备.....	4
3.1 对中.....	4
3.2 使用激光对点器整平仪器.....	4
3.3 借助屏幕显示整平仪器.....	6
3.4 调焦与照准.....	7
3.5 开机、关机.....	8
3.6 星键（★键）模式.....	10
3.7 输入数字、字母的方法.....	12
4. 常规测量.....	13
4.1 两点间角度测量.....	13
4.2 已知方向设置.....	14
4.3 两点间距离测量.....	16
4.4 水平角显示选择(左角/右角).....	17
4.5 水平角复测.....	18
4.6 记录功能.....	20
4.6.1 测站数据记录.....	20
4.6.2 角度数据记录.....	21
4.6.3 距离和坐标记录.....	22
4.6.4 标记记录.....	24
4.6.5 数据查找.....	24
4.6.6 文件选取.....	25
4.7 向计算机输出测量结果.....	26
4.8 最新测量数据调阅.....	27
4.9 EDM设置.....	27
4.10 查阅功能.....	27
5. 菜单.....	28
5.1 坐标测量.....	28

5.1.1	测站数据设置.....	28
5.1.2	调用内存中已知坐标数据.....	30
5.1.3	后视方位角设置.....	31
5.1.4	三维坐标测量.....	32
5.1.5	后交.....	32
5.2	放样测量.....	33
5.2.1	测站数据设置.....	33
5.2.2	后视方位角设置.....	35
5.2.3	角度和距离放样测量.....	36
5.2.4	坐标放样测量.....	37
5.2.5	悬高放样测量.....	39
5.3	面积测量.....	41
5.4	偏心测量.....	44
5.4.1	单距偏心测量.....	44
5.4.2	角度偏心测量.....	46
5.4.3	两距偏心测量.....	47
5.5	对边测量.....	49
5.5.1	多点间的距离测量.....	49
5.5.2	改变起始点.....	50
5.6	悬高测量.....	51
5.7	后方测量.....	52
5.7.1	坐标后方交会测量.....	52
5.7.2	高程后方交会测量.....	55
5.8	点投影.....	59
5.8.1	定义基线.....	59
5.8.2	点投影.....	60
5.9	直线放样.....	62
5.9.1	定义基线.....	62
5.9.2	直线点放样.....	63
5.9.3	直线线放样.....	65
5.10	导线测量.....	66
5.10.1	存储坐标.....	66
5.10.2	调取坐标.....	67
5.11	坐标反算.....	68
5.12	极坐标计算.....	69

5.13	复测.....	70
5.14	弧放样.....	70
5.14.1	两点和半径放样.....	70
5.14.1.1	任意点放样.....	71
5.14.1.2	等弧点放样.....	73
5.14.1.3	等弦点放样.....	74
5.14.1.4	测量.....	76
5.14.2	三点弧放样.....	77
5.14.2.1	任意点放样.....	78
5.14.2.2	等弧点放样.....	78
5.14.2.3	等弦点放样.....	78
5.14.2.4	测量.....	78
5.15	道路测量.....	79
5.15.1	输入道路参数(水平).....	79
5.15.2	输入道路参数(竖直).....	82
5.15.3	道路计算.....	83
5.15.4	道路放样.....	85
5.15.5	道路数据浏览.....	86
5.15.6	道路文件.....	87
5.15.6.1	道路文件选择.....	87
5.15.6.2	道路初始化.....	88
6.	内存.....	89
6.1	文件.....	89
6.1.1	工作文件选取.....	89
6.1.2	坐标调用文件选取.....	90
6.1.3	工作文件导出.....	90
6.1.4	工作文件导入.....	92
6.1.5	发送数据.....	95
6.1.6	接收数据.....	96
6.2	已知数据.....	98
6.2.1	输入坐标.....	98
6.2.2	编辑坐标.....	99
6.3	代码.....	100
6.3.1	输入代码.....	100
6.3.2	导入代码.....	101

6.3.3	接收代码.....	103
6.3.4	全清代码.....	105
6.4	存储器选择.....	105
6.5	USB.....	106
7.	设置.....	107
7.1	观测条件.....	107
7.2	仪器设置.....	109
7.3	仪器校正.....	109
7.4	通讯设置.....	110
7.5	单位设置.....	111
7.6	日期时间.....	112
7.7	按键功能设置.....	112
8.	检验与校正.....	114
8.1	仪器常数的检查与校正.....	114
8.2	长水准器的检查与校正.....	115
8.3	圆水准器的检查与校正.....	116
8.4	望远镜粗瞄准器的检查与校正.....	117
8.5	激光下对电器的检查与校正.....	118
8.6	望远镜分划板竖丝的检查与校正.....	119
8.7	仪器照准差的检查与校正.....	120
8.8	竖直度盘指标差 <i>i</i> 的检查与校正.....	122
8.9	倾斜补偿器零位误差的检查与校正.....	124
9.	技术指标.....	126
10.	附录.....	128
	附录1: 大气修正公式及大气改正图.....	128
	附录2: 大气折光及地球曲率改正.....	129
	附录3: 三爪基座的拆卸.....	131
	附录4: 全站仪型号定义.....	132

仪器各部位名称



1 按键说明

1.1 面板按键



按键	名称	功能
F1~F4	软按键	功能参考显示屏最下面一行所显示的信息
9~±	数字、字符键	1. 在输入数字时，输入按键相对应的数字； 2. 在输入字母或特殊字符的时候，输入按键上方对应的字符
⏻	电源键	控制仪器电源的开/关
ESC	退出键	退回到前一个菜单显示或前一个模式
★	星键	用于仪器常用功能设置的操作
SFT	切换键	1. 在输入界面下，在输入字母或数字间进行转换 2. 在测量模式下，用于测量目标的切换
B.S	退格键	1. 在输入界面下，可以删除前一位数字或字母 2. 在测量模式下，用于打开电子水泡显示
S.P	S.P键	用于快速进入目标高和仪器高的设置或输入空格
FNC	功能键	1. 在测量模式下，用于软件对应功能信息的翻页 2. 在程序菜单模式下，用于菜单翻页
ENT	确认键	选择选项或确认输入的数据
	方向键	用于移动和方向的控制

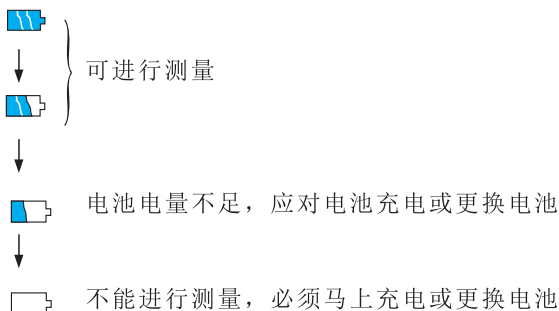
1.2 测量快捷键

测量快捷键可以快速启动测距功能。

2 电池使用

2.1 电池电量图标

电池电量图标用于指示电池剩余电量情况。



提示：

- 电池工作时间的长短取决于诸多因素，如仪器周围的温度，充电时间的长短以及充电和放电的次数。为保险起见，建议先对电池充足电或准备若干充足电的备用电池。
- 电池电量图标表明当前测量模式下的电池电量级别。角度测量模式下显示的电池电量状况不适用于距离测量。由于测距的耗电量大于测角，当角度测量模式变换为距离测量模式时，可能会由于电池电量不足导致仪器运行中断。
- 观测模式改变时，电池电量图标不一定会立刻显示电量减小或增加。电池电量指示系统是用来显示电池电量的总体状况，它不能反映瞬间电池电量的变化。
- 建议外业测量出发前先检查一下随机电池和备用电池的电量状况。

2.2 电池更换



注意：

- 仪器不使用时应将电池卸下。
- 卸下仪器前务必先关闭电源。
- 在安装或卸下电池前请注意防止水滴或尘土进入主机内。
- 定期用清洁布擦拭主机电源触点以确保触点的清洁。

► 步骤

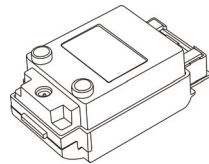
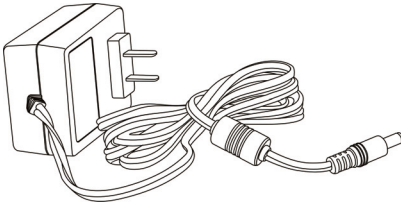
- 1) 将电池底部的导向块插入仪器上的电池导向孔内；
- 2) 向内轻按电池顶部至听到咔嚓声响。



► 电池拆下

- 1) 按住电池上的按钮向下按解锁钮。
- 2) 向外取出电池。

2.3 电池充电



如上图所示，将充电器与电池相连接，然后充电器适配器插头连入220V交流电源，充电器红色指示亮，表示正在充电，持续6~8小时后，红灯变成绿灯，表明充电完成。



提示：

- 新电池(或几个月没有使用的电池)需要经过几次充电和放电的过程，才能达到最佳性能,请至少对其充电10小时。
- 如果需要电池充电达到最大的容量，建议在绿灯亮后继续保持充电状态约1~2小时。
- 指示灯状态：红灯一直亮——正在充电；绿灯一直亮——充电完成；红灯闪烁——等待、空载、接触不良或电池故障。
- 如果接入电源后，红灯一直闪烁，请将充电器从交流电源上取下，稍待片刻后再重新接入交流电源。

3 测量准备

3.1 对中

► 步骤

(1) 安放三脚架

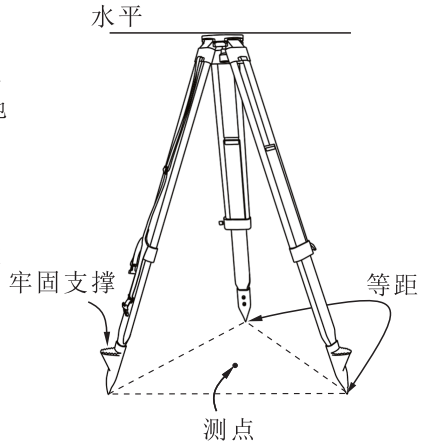
使三脚架腿等长，三脚架头位于测点上且近似水平，三脚架腿牢固地支撑于地面之上。

(2) 架设仪器

将仪器放于三脚架头上，一只手握住仪器，另一只手旋紧中心螺旋。

(3) 测点与激光点位置

通过打开激光对点器观察，观察其与测点的位置，并适当调整相对位置。



3.2 使用激光对点器整平仪器

► 步骤

1) 按电源键开机

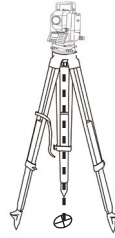
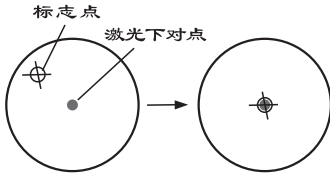
2) 按[★]键进入常用设置界面



3) 通过方向键[▲]和[▼]使选项移动到激光对点处，通过方向键[◀]和[▶]调节激光对点亮度，数字0时激光对点为关闭状态；数字为1-4时，激光对点为打开状态，同时随着数字的增加，亮度也越高。

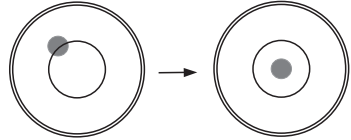


4) 调整仪器激光下对点，使其与地面标志重合



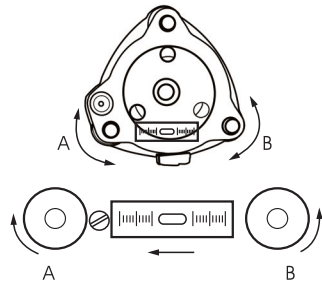
5) 使圆水准器气泡居中

缩短离气泡最近的三脚架腿，或者伸长离气泡最远的三脚架腿，使气泡居中，此操作需重复进行。



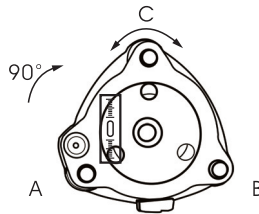
6) 使照准部水准器气泡居中

松开水平制动手轮，转动照准部，使长水泡平行于脚螺旋A、B的连线，旋转脚螺旋A、B使气泡居中，气泡向顺时针旋转的脚螺旋方向移动。



7) 旋转90° 使气泡居中

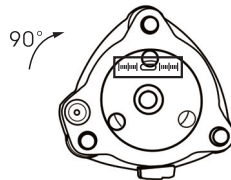
将照准部旋转90° 使照准部水准器轴垂直于仪器脚螺旋A、B的连线，旋转脚螺旋C使气泡居中。



8) 再旋转90° 并检查气泡位置

再将照准部旋转90° 并检查气泡是否居中，若不居中按下述步骤操作：

- ① 以等量反向旋转脚螺旋A、B，使气泡向中心移动偏移量的一半。
- ② 将照准部旋转90°，旋转脚螺旋。
- ③ 使气泡向中心移动偏移量的一半。



提示：

- 如果以上步骤均无法使得气泡居中，请对长水准器进行校正。

9) 检查气泡在任何方向上是否都位于同一位置

检查气泡在任何方向是否都位于同一位置，如果不，应重复上述步骤进行整平。

10) 使仪器对准测点

稍许松开中心螺旋，通过激光对中器观察，同时小心地将仪器在三脚架架头上滑动，至使测点与激光点重合后旋紧中心螺旋。

11) 再次检查确认照准部水准器气泡保持居中, 如果不居中, 重复第(6)步后的操作。

3.3 借助屏幕显示整平仪器

► 步骤

1) 按电源键开机

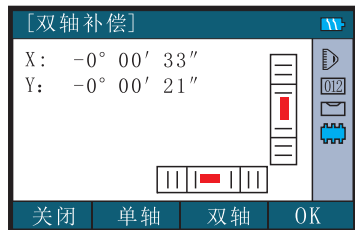
2) 按[B.S]键快速进入补偿界面

(关闭): 关闭补偿。

(单轴): X轴补偿打开, Y轴补偿关闭。

(关闭): X轴和Y轴补偿同时打开。

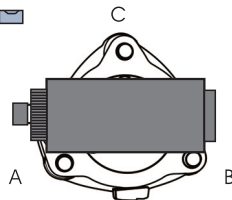
(OK): 确定并退出补偿界面补偿。



提示:

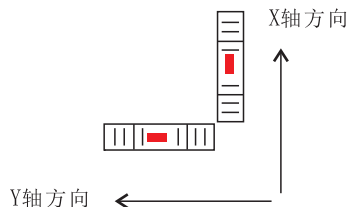
补偿关闭, 屏幕显示 , 补偿打开, 屏幕显示 

3) 转动仪器照准部使望远镜平行于脚螺旋A、B连线后旋紧水平制动螺旋。



4) 旋转脚螺旋A、B使X方向倾角值为“0”，旋转脚螺旋C使Y方向倾角值为“0”

5) 整平完毕, 按[OK]键结束。

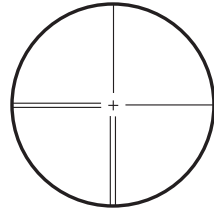


3.4 调焦与照准

► 步骤

1) 目镜调焦

用望远镜观察一明亮的背景。将目镜顺时针旋到底，再逆时针方向慢慢旋转至十字丝成像最清晰。



2) 照准目标

松开垂直和水平制动螺旋，用粗瞄准器瞄准目标使其进入视场锁紧两个制动螺旋。

3) 物镜调焦

旋转望远镜调焦环至目标成像最清晰。

用垂直和水平微动螺旋使十字丝精确照准目标。

微动手轮的最终旋转方向都应是顺时针方向。

4) 再次调焦至无视差

再次进行调焦，直至使目标成像与十字丝间不存在视差。



注意：

- 当改变盘位观测时，用十字丝同一位置照准目标。



视差

当观测者眼睛在目镜前稍微移动时，若出现目标成像与十字丝间的相对位移而引起的照准误差称为视差。

视差会使观测读数产生误差，在观测前应予以消除。视差可通过正确的调焦得以消除。

3.5 开机、关机

▶ 开机步骤

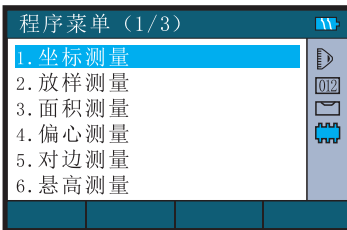
1) 按[POWER]键开机后，仪器出现创元测绘标志，等待几秒后进入初始界面。



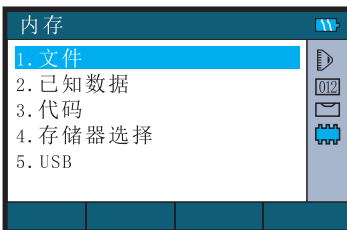
2) 按[F1]键选择(测量)进入测量模式。



3) 按[F2]键选择(菜单)进入菜单界面。



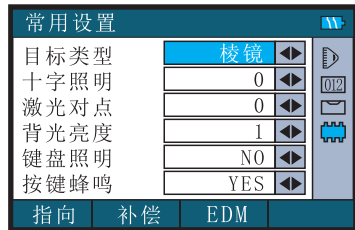
4) 按[F3]键选择(内存)进入内存界面。



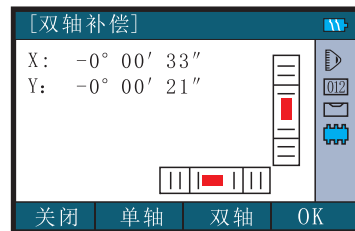
5) 按[F4]键选择(设置)进入设置模式。



6) 按[★]键进入常用设置界面。



7) 按[B.S]键进入电子补偿显示界面。



8) 按[S.P]键进入目标高和仪器高设置界面。



► 关机步骤

仪器工作状态下，按下[⏻]键，出现如右图的显示，按[F4] (是)键，则仪器关机，按[F1] (否)键则返回原界面。



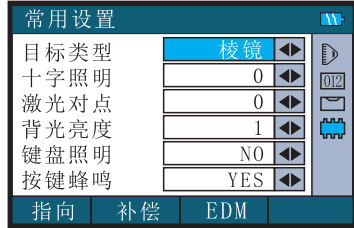
3.6 星键 (★ 键) 模式

按下[★]键即可进入星键设置选项。

这些选项作为仪器的一些常规设置，可以在仪器工作的过程中，随时对其进行设置。

由星键[★]可以进行如下的仪器设置：

1. 测距目标类型的选择；
2. 分划板亮度的调节；
3. 激光对点的开启、关闭、亮度调节；
4. 显示屏背光亮度调节；
5. 键盘照明的开启和关闭；
6. 按键蜂鸣的开启和关闭；
7. 激光指向的开启和关闭；
8. 补偿器的开启和关闭；
9. EDM的设置；

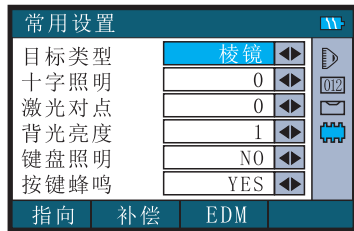


► 星键模式设置步骤

按下[★]键进入星键模式。

1) 设置测距目标类型

按向上或向下方向键，选择（目标类型），按向左或向右方向键依次选择免棱镜、反射片、棱镜。

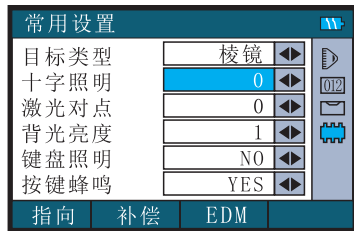


2) 设置分划板亮度

按向上或向下方向键，选择（十字照明），按向左或向右方向键依次选择数字0-9。

数字0时，分划板照明关闭；

数字1-9时，分划板照明打开，随着数字的增加，分划板照明亮度逐渐增亮。

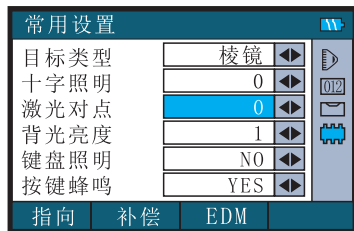


3) 设置激光下对点

按向上或向下方向键，选择（激光对点），按向左或向右方向键依次选择数字0-4。

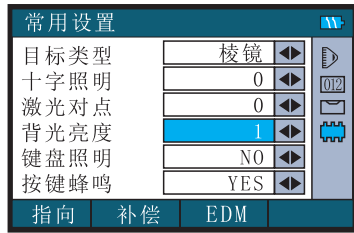
数字0时，激光下对点关闭；

数字1-4时，激光下对点打开，随着数字的增加，激光下对点亮度逐渐增亮。



4) 设置显示屏背光亮度

按向上或向下方向键，选择（背光亮度），按向左或向右方向键依次选择数字0-4。随着数字的增加，显示屏背光亮度逐渐增亮。

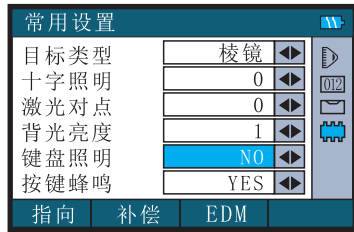


5) 设置键盘照明

按向上或向下方向键，选择（键盘照明），按向左或向右方向键依次选择(No)或(Yes)

(Yes)表示键盘照明开启，

(No)表示键盘照明关闭。

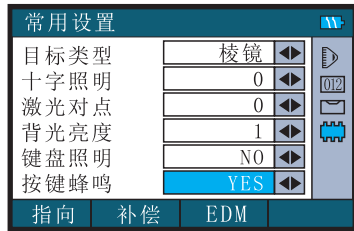


6) 设置按键蜂鸣

按向上或向下方向键，选择（按键蜂鸣），按向左或向右方向键依次选择(No)或(Yes)

(Yes)表示按键蜂鸣开启，

(No)表示按键蜂鸣关闭。



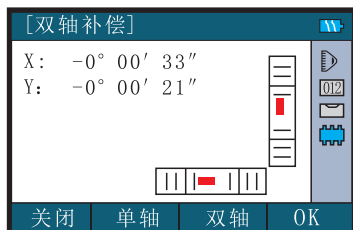
7) 设置激光指向

按[F1]键选择(指向)，测距头激光指向开启。再次按[F1]键选择(指向)，测距头激光指向关闭。

注意选择测距目标类型为棱镜模式时，激光指向较暗淡为正常现象，只需将测距目标类型切换为免棱镜模式，激光指向正常发亮。

8) 设置电子补偿器

按[F2]键选择(补偿)，进入补偿界面，在这里可以进行补偿器单双轴的开启和关闭。



9) 设置EDM

按[F3]键选择(EDM)，进入EDM设置界面。

(测距模式)：可选择重复精测、均值精测、单次精测、单次粗测、跟踪测量。

(目标类型)：可选择棱镜、免棱镜、反射片。

(棱镜常数)：可根据使用棱镜输入对应值。

(次数)：根据测量需要输入实际测距次数。


按[F1]键选择(PPM)，进入PPM设置界面。

如自动修正项选择(Yes)，按[F3]键(调取)则可自动调取出温度气压值，并自动计算出大气改正值。

如自动修正项选择(No)，则需手动输入温度气压值，输入完毕同时可计算出大气改正值。

按[F2]键选择(格网)，进入格网因子设置界面。

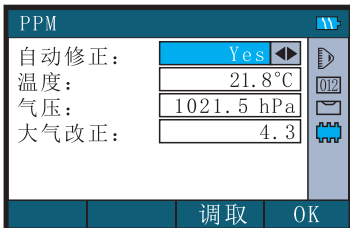
该界面可以进行比例因子和平均海拔的值输入，输入完毕同时可计算出格网因子。



EDM设置

测距模式：	重复精测	▶
目标类型：	棱镜	012
棱镜常数：	0mm	☐
次数：	1	⚙️

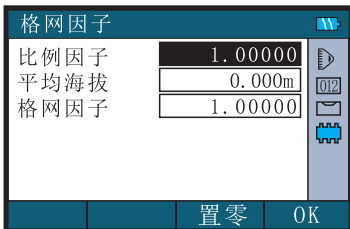
PPM 格网 信号



PPM

自动修正：	Yes	▶
温度：	21.8°C	012
气压：	1021.5 hPa	☐
大气改正：	4.3	⚙️

调取 OK



格网因子

比例因子	1.00000	▶
平均海拔	0.000m	012
格网因子	1.00000	☐

置零 OK

3.7 输入数字、字母的方法

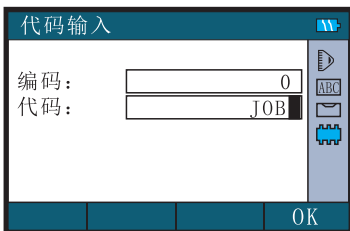
▶ 步骤

1) 进入代码输入窗口，按向上或向下方向键选择代码，使其反黑可编辑。

2) 如屏幕右侧显示 **ABC** 图标，表示当前按键输入为字母或特殊字符。每一按键上定义三个字母，每按一次后，光标位置处显示出其中的一个字母，所需字母出现后，停顿片刻即可输入下一个字母，(若两次输入的字母不在同一个键上，输入字母后不用停顿可直接按下下一个键进行输入)。

3) 如屏幕右侧显示 **012** 图标，表示当前按键输入为数字。每一个键即对应一个数字，按一次键即可输入一个数字，光标自动移动到下一个待输入位置。

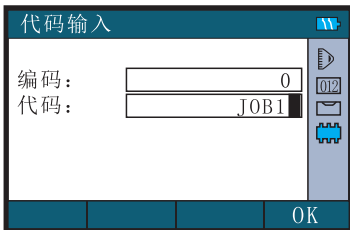
4) 如需切换数字和字母输入，按[SFT]键。



代码输入

编码：	0	ABC
代码：	JOB	☐

OK



代码输入

编码：	0	012
代码：	JOB	☐

OK

4. 常规测量

本章节介绍进行常规测量的基本步骤

4.1 两点间角度测量

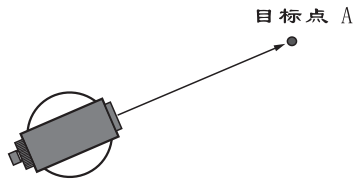
利用水平角置零功能“置零”测定两点间的夹角，该功能可将任何方向的值设置为零。

▶ 步骤

1) 在初始界面按[F1] (测量)键进入常规测量界面。



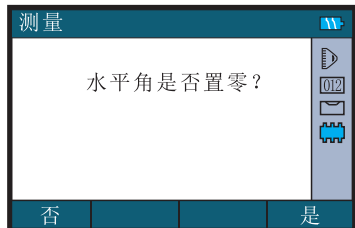
2) 按右图所示，仪器照准目标点 A。



3) 按[F3] (置零)键，进入水平角置零界面。



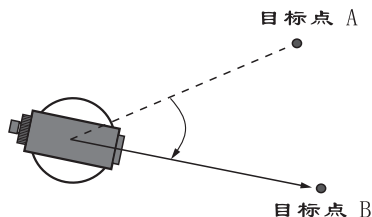
4) 按[F4] (是)键，确认水平角置零。



5) 此时目标点 A 方向值已设置为零。

[常规测量]		W	
斜距:	2.289 m	    P1	
平距:	1.409 m		
高差:	1.803 m		
竖直角:	25° 12' 17"		
水平角:	0° 00' 00"		
测距	切换		置零

6) 照准目标点 B。



7) 如右图中所示的水平角：
“36° 05' 19” ”即为目标点A和B之间的夹角。

[常规测量]		W	
斜距:	2.289 m	    P1	
平距:	1.409 m		
高差:	1.803 m		
竖直角:	25° 12' 17"		
水平角:	36° 05' 19"		
测距	切换		置零

4.2 已知方向设置

利用水平角设置功能“设角”可将照准方向设置为所需值，然后进行角度测量。

► 步骤

- 1) 在常规测量界面，仪器照准目标点A。
- 2) 按[F4] (设角)键进入置水平角界面。

[常规测量]		W	
斜距:	2.289 m	    P1	
平距:	1.409 m		
高差:	1.803 m		
竖直角:	25° 12' 17"		
水平角:	167° 16' 08"		
测距	切换		置零

3) 输入已知水平角方向值，输入格式为：
度值 . 分值 秒值 ，
 如水平角方向值为 $12^{\circ} 30' 05''$ ， 则
 输入12.3005



4) 按[ENT]键确认将照准方向设置为所需值。如右图，所设角度值为 $12^{\circ} 30' 05''$ 。



5) 按[F4] (OK)键退出设角界面，返回常规测量界面，照准目标点 B 。



6) 所显示的水平角: $123^{\circ} 36' 18''$ 即为目标 B 的方向值，该值与目标点 A 的设置值之差为两目标点间的夹角。
 如右图，则夹角为“ $111^{\circ} 06' 13''$ ” 。



提示：

● 利用（锁定）功能将所需的方向值锁定，照准所需目标点后解锁具有同上功能。

4.3 两点间距离测量

利用“测距”功能可快速测量出两点间的平距、斜距和高差。

► 步骤

1) 在常规测量界面，首先选择好测量目标类型，按[SFT]键可在棱镜、免棱镜、反射片目标类型间快速切换。



2) 选择好测量目标类型后，按[F1] (测距) 键进行距离测量。测量完毕，显示斜距、平距、高差。

按[F2] (切换) 键可在距离和坐标之间进行切换。



4.4 水平角显示选择(左角/右角)

利用“左右”功能可使水平角显示进行两种形式切换，即左角(逆时针角)和右角(顺时针角)。

步骤

1) 在常规测量界面，此时水平角以右角(HAR)形式显示。

[常规测量]		W	
斜距:	2.085 m	P1	
平距:	1.127 m		
高差:	1.754 m		
竖直角:	25° 12' 17"		
水平角:	167° 16' 08"		
测距	切换	置零	设角

2) 按[FNC]键翻到第二页,按[F1](左右)键进行水平角显示切换。

[常规测量]		W	
斜距:	2.085 m	P2	
平距:	1.127 m		
高差:	1.754 m		
竖直角:	25° 12' 17"		
水平角:	167° 16' 08"		
左右	复测	锁定	记录

3) 此时水平角显示由右角(HAR)形式转换成左角(HAL)形式。

两者关系为： $HAR=360^\circ - HAL$

若再按[F1](左右)，则转换回右角形式。

[常规测量]		W	
斜距:	2.085 m	P2	
平距:	1.127 m		
高差:	1.754 m		
竖直角:	25° 12' 17"		
水平角:	192° 43' 52"		
左右	复测	锁定	记录

4.5 水平角复测

利用“复测”功能可以获得更高精度的角度测量结果。

► 步骤

1) 在常规测量界面，按[FNC]键翻到第二页，按[F2] (复测)键进入复测界面。

[常规测量]	
斜距:	2.085 m
平距:	1.127 m
高差:	1.754 m
竖直角:	25° 12' 17"
水平角:	167° 16' 08"
左右 复测 锁定 记录	

2) 此时水平角值为零。

测量	
后视读数	
次数:	1
和值:	0° 00' 00"
均值:	0° 00' 00"
方位角:	0° 00' 00"
复位 OK	

3) 照准后视，显示后视读数，按[F4] (OK)确认。

测量	
后视读数	
次数:	1
和值:	0° 00' 00"
均值:	0° 00' 00"
方位角:	2° 06' 34"
复位 OK	

4) 照准前视，显示前视读数，按[F4] (OK)确认。

测量	
前视读数	
次数:	1
和值:	0° 00' 00"
均值:	0° 00' 00"
方位角:	6° 42' 18"
复位 OK	

5) 此时显示和值和均值。若取消观测结果重新进行测量按[F1] (复位)。



6) 如继续测量，则第二次照准后视，显示后视读数，按[F4] (OK)确认。



7) 第二次照准前视，显示前视读数，按[F4] (OK)确认。



8) 此时屏幕将显示两次水平角测量的和值和均值。



9) 若继续测量，重复6)、7)步，测量完成按[ESC]键结束退出。



4.6 记录功能

“记录”功能包括测站数据、角度数据、距离和坐标、标记、数据查找、文件选取。

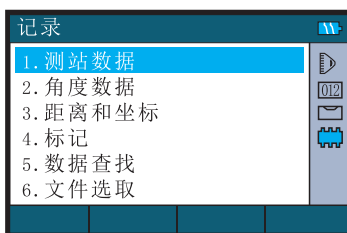
4.6.1 测站数据记录

▶ 步骤

1) 在常规测量界面，按[FNC]键翻到第二页，按[F4]（记录）键进入记录界面。

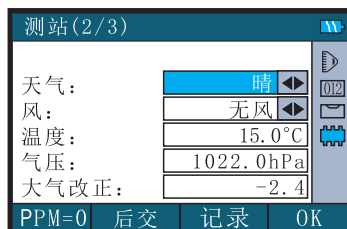
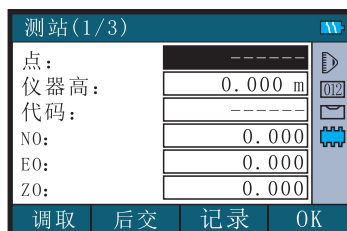


2) 按[1]键或者(测站数据)进入测站界面。



3) 输入下列各值。

1. 点号
2. 仪器高
3. 代码
4. 测站坐标(N0, E0, Z0)
5. 天气
6. 风
7. 温度
8. 气压
9. 大气改正
10. 用户
11. 日期
12. 时间

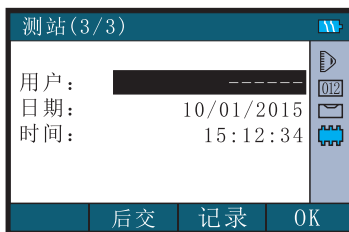


(PPM=0)：可将气象改正数设置为“0.1”，
温度和气压值设置为默认值。

(调用)：调用数据列表里的数据。

(记录)：将当前编辑数据记录到内存。

(后交)：  参照“5.7 后方交会”



测站(3/3)	
用户:	-----
日期:	10/01/2015
时间:	15:12:34
后交 记录 OK	



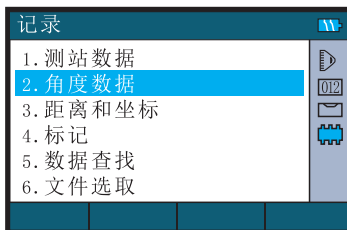
提示：

- 点号输入最大长度为14字符。
- 仪器高输入范围为-9999.999~9999.999。
- 代码和用户输入最大长度为14字符。
- 测量日期和时间不允许修改。
- 修改日期和时间见“设置”
- 天气设置选项：晴、阴、小雨、大雨、雪。
- 风力设置选项：无风、微风、小风、大风、强风。
- 温度输入范围为-40.0°C~60.0°C。

4.6.2 角度数据记录

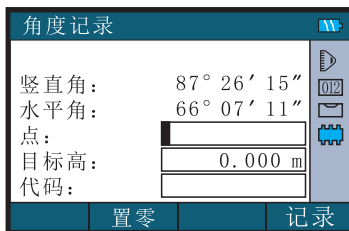
▶ 步骤

1) 按[2]或者选择(角度数据)进入角度记录界面。



记录	
1. 测站数据	
2. 角度数据	
3. 距离和坐标	
4. 标记	
5. 数据查找	
6. 文件选取	

2) 照准目标点，屏幕实时显示角度值。



角度记录	
竖直角:	87° 26' 15"
水平角:	66° 07' 11"
点:	
目标高:	0.000 m
代码:	
置零 记录	

3) 输入点号、目标高、代码。



4) 按[F4](记录)，完成数据存储。同时，点号自动加1。按[ESC]键结束退出。

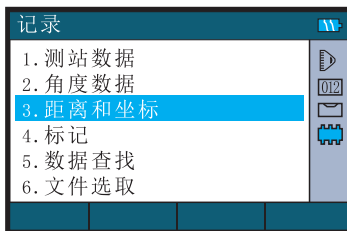
(置零)：水平角置为零。



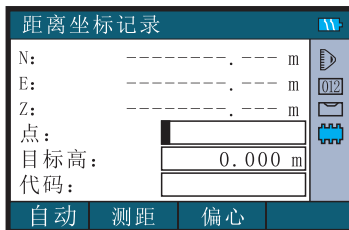
4. 6. 3 距离和坐标记录

▶ 步骤

1) 按[3]键或者选择(距离和坐标)进入距离坐标记录界面。



2) 照准目标点，按[F2](测距)键对目标进行测量。



3) 测量完毕，显示坐标值。

距离坐标记录		AW	
N:	4.090	▶	
E:	2.635	012	
Z:	1.683	☐	
点:		🔧	
目标高:	0.000 m		
代码:			
自动	测距	偏心	记录

4) 按[FNC]键可在坐标数据与距离角度数据之间切换。

距离坐标记录		AW	
斜距:	2.818 m	▶	
竖直角:	87° 26' 15"	012	
水平角:	66° 07' 11"	☐	
点:		🔧	
目标高:	0.000 m		
代码:			
自动	测距	偏心	记录

5) 输入点号、目标高、代码。

距离坐标记录		AW	
N:	4.090	▶	
E:	2.635	012	
Z:	1.683	☐	
点:	CY 1	🔧	
目标高:	1.500 m		
代码:	JLZB		
自动	测距	偏心	记录

6) 按[F4] (记录)键，完成数据存储。同时点号自动加1。按[ESC]键结束退出。

距离坐标记录		AW	
N:	4.090	▶	
E:	2.635	012	
Z:	1.683	☐	
点:	CY 2	🔧	
目标高:	1.500 m		
代码:	JLZB		
自动	测距	偏心	记录

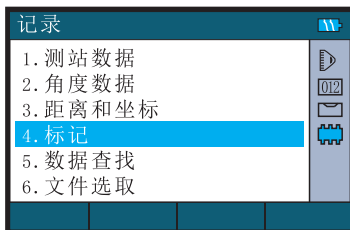
(自动): 自动完成测量和测量结果的存储，在不需改变自动产生的点号、代码、目标高时使用尤其方便。

(偏心):  参照“5.4 偏心测量”

4.6.4 标记记录

► 步骤

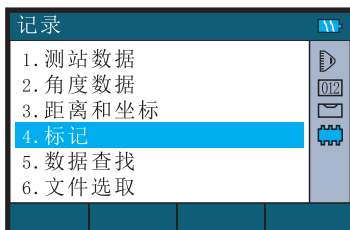
1) 按[4]键或者选择(标记)进入标记记录界面。



2) 输入标记内容。



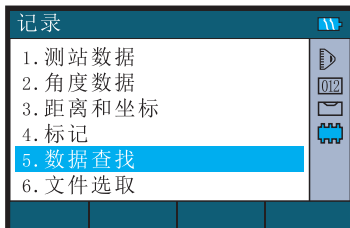
3) 按[F4] (记录)键，完成数据存储，同时返回记录界面。



4.6.5 数据查找

► 步骤

1) 按[5]键或者选择(数据查找)进入数据查看界面。



2) 按上下方向键选取数据类型及点号,按[ENT]键确认进行查看。查看结束按[ESC]键退出。



(首点): 选取首页首点。

(末点): 选取末页末点。

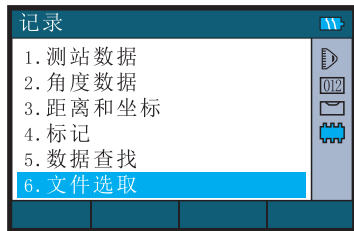
(查找): 输入待查找点的点号来查找所需点,当已知数据较多时搜寻时间可能会较长。

(删除): 删除选取的点。

4.6.6 文件选取

► 步骤

1) 按[6]键或者选择(文件选取)进入工作文件选取界面。



2) 可直接输入文件名进行文件选取。



3) 也可按[F1] (浏览)键从列表中列取的文件名选取文件。



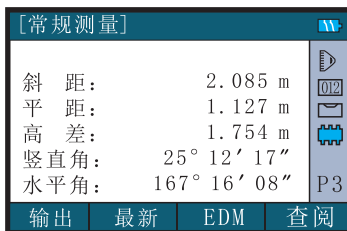
- (新建): 重新建立一个文件。
- (属性): 可查看文件的相关属性, 如名称、类型、大小、数据、日期、时间。
- (改名): 对已选取的文件进行文件名更改。
- (删除): 删除已选取的文件。
- (查找): 输入待查找文件的文件名来查找所需文件, 当已知文件较多时搜寻时间可能会较长。

4.7 向计算机输出测量结果

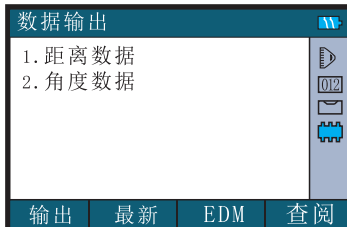
测量的距离和角度数据可方便快速的输出到计算机上。

▶ 步骤

1) 在常规测量界面, 按[FNC]键翻到第三页, 按[F1] (输出)键进入数据输出界面。



2) 用串口线连接好仪器和计算机。
 若选择1.距离数据, 仪器进行距离测量, 待测量完毕, 仪器将向连接的设备输出距离测量结果。
 若选择2.角度数据, 则显示窗内所显示的角度值将向连接的设备直接输出。



4.8 最新测量数据调阅

距离和角度最新一次测量值将被存储于寄存器内，直到关闭电源才消失。这些存储于寄存器中距离、垂直角、水平角、坐标值可以被调阅，使之显示在显示窗上。

▶ 步骤

1) 在常规测量界面，翻到第三页，按[F2] (最新)键进入最新测量数据界面，屏幕显示距离值：斜距、平距、高差。

[常规测量]		AV
斜距:	2.252 m	
平距:	1.417 m	
高差:	1.750 m	
竖直角:	321° 00' 21"	
水平角:	181° 30' 59"	
切换		

2) 按[F4] (切换)键可在距离值和坐标值之间进行切换。调阅完毕，按[ESC]键退出。

[常规测量]		AV
N:	1.361 m	
E:	0.394 m	
Z:	1.750 m	
竖直角:	321° 00' 21"	
水平角:	181° 30' 59"	
切换		

4.9 EDM设置

(EDM) 功能的设置同“3.6 星键 (★键) 模式中的 9) 设置EDM”。

4.10 查阅功能

(查阅) 功能同“4.6.5 数据查找”。

5. 菜单

本章节介绍程序菜单的基本步骤

5.1 坐标测量

在测站及其后视方位角设置完成后便可测定目标点的三维坐标。

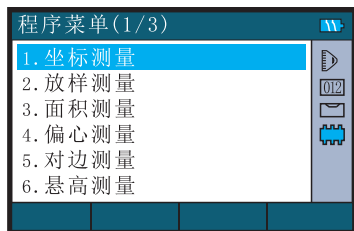
5.1.1 测站数据设置

▶ 步骤

1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面第一页。



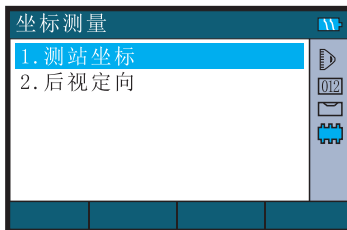
2) 按[1]键或选择(坐标测量)进入坐标测量界面。



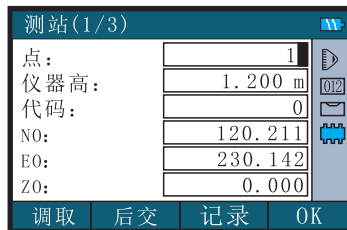
3) 按[1]键或选择(测站定向)。




4) 按[F1]键或选择(测站坐标)。

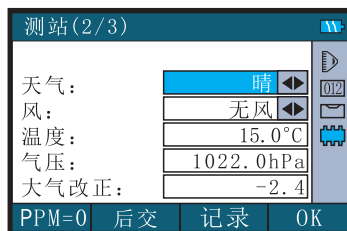


5) 依次输入点名、仪器高、代码、测站坐标、天气、风、温度、气压、用户、日期、时间。



● 若需要调用仪器内存中已知坐标数据，请按[F1] (调取)。

 参照“5.1.2调用内存中已知坐标数据”



6) 输入完毕按[F4] (OK)键确认，仪器返回上级菜单。



5.1.2 调用内存中已知坐标数据

► 步骤

存储在当前文件和查找坐标文件中的已知坐标数据可以通过(调取)调用。调用前请确认在内存模式下已将存储有所需坐标的文件选取为查找坐标文件。

1) 在输入测站坐标数据界面，按[F1] (调取)键，屏幕上显示已知坐标数据列表。

测站(1/3)	AW		
点:	1	▶	
仪器高:	1.200 m	012	
代码:	0	☐	
NO:	120.211	⚙	
EO:	230.142		
ZO:	0.000		
调取	后交	记录	OK

2) 按上下方向键将光标移至所需点号，按[F4] (OK)键读入并显示该点号及其坐标。

数据列表	AW		
点	101	▶	
测站	0	012	
坐标	CY_1	☐	
坐标	CY_2	⚙	
坐标	CY_3		
坐标	CY_4		
首点	末点	查找	OK

(首点): 选择首页首点。

(末点): 选择末页末点。

(查找): 进入数据查找屏幕，通过输入待查找点的点号来查找所需点，当已知数据较多时搜寻时间会较长。

3) 按[F4] (OK)键确认读入的测站数据。

测站(1/3)	AW		
点:	CY 4	▶	
仪器高:	1.200 m	012	
代码:	0	☐	
NO:	2.186	⚙	
EO:	0.458		
ZO:	0.214		
调取	后交	记录	OK

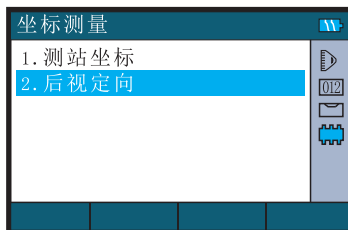
● 对读入的坐标数据可以进行编辑，所作的编辑不会影响原数据。

5.1.3 后视方位角设置

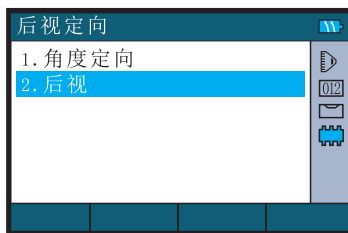
后视坐标方位角可以通过测站点坐标和后视点坐标反算得到。

► 步骤

1) 在<坐标测量>界面下按[2]键或选取(后视定向)进入后视定向界面。




2) 按[2]键或选取(后视)进入后视坐标输入界面。



3) 输入后视点坐标，按[F4] (OK)键确认。

● 若需要调用仪器内存中已知坐标数据，请按[F1] (调取)。

 参照“5.1.2调用内存中已知坐标数据”



4) 照准后视，按[F4] (OK)键设置后视方位角。



(测距)：进行后视点距离测量。

(记录)：将当前数据存储至内存。

5.1.4 三维坐标测量

在测站及其后视方位角设置完成便可测定目标点的三维坐标。

► 步骤

1) 返回<坐标测量>界面,按[2]键或选取(测量)开始坐标测量。



2) 照准目标点,按[F1](测距)进行测距,测距完成显示目标点的坐标值。




3) 按[ESC]键结束坐标测量返回<坐标测量>界面

(目标): 对仪器高和目标高进行设置。

(记录): 存储当前所测坐标值于内存中。

5.1.5 后交

 参照“5.7 后方交会”

5.2 放样测量

放样测量用于在实地上测设出所要求的点位。在放样过程中，通过对照准点角度、距离或坐标的测量，仪器将显示出预先输入的放样值与实测值之差以指导放样。

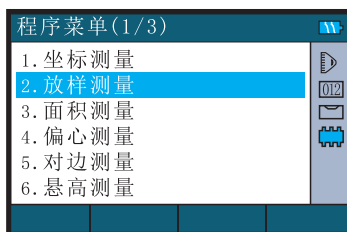
5.2.1 测站数据设置

► 步骤

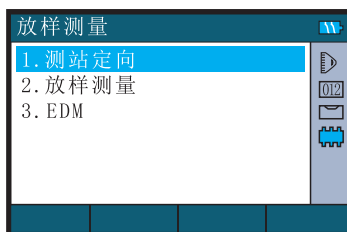
1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面第一页。



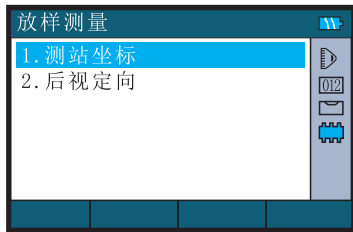
2) 按[2]键或选择(放样测量)进入放样测量界面。



3) 按[1]键或选择(测站定向)。



4) 按[F1]键或选择(测站坐标)。



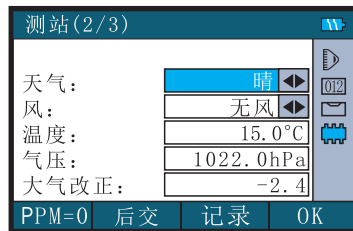
5) 依次输入点名、仪器高、代码、测站坐标、天气、风、温度、气压、用户、日期、时间。



● 若需要调用仪器内存中已知坐标数据, 请按[F1] (调取)。



参照“5.1.2调用内存中已知坐标数据”



6) 输入完毕按[F4] (OK)键确认, 仪器返回上级菜单。



5.2.2 后视方位角设置

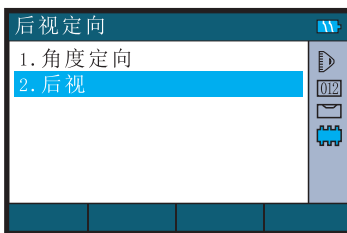
后视坐标方位角可以通过测站点坐标和后视点坐标反算得到。

► 步骤

1) 在<放样测量>界面下按[2]键或选取(后视定向)进入后视定向界面。



2) 按[2]键或选取(后视)进入后视坐标输入界面。

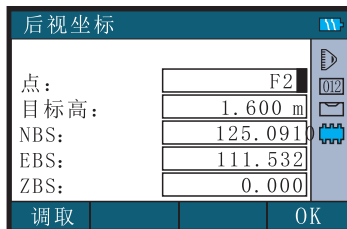


3) 输入后视点坐标，按[F4] (OK)键确认。

● 若需要调用仪器内存中已知坐标数据，请按[F1] (调取)。



参照“5.1.2调用内存中已知坐标数据”



4) 照准后视，按[F4] (OK)键设置后视方位角。



(测距)：进行后视点距离测量。

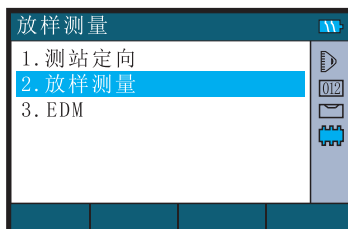
(记录)：将当前数据存储至内存。

5.2.3 角度和距离放样测量

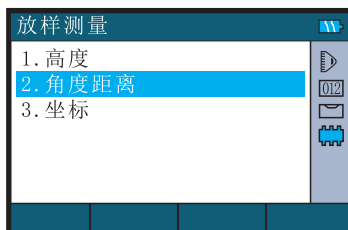
角度和距离放样时根据相对于某参考方向转过的角度和至测站点的距离测设出所需点位。

► 步骤

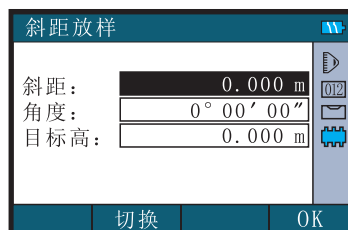
1) 返回<放样测量>界面,按[2]键或选取(放样测量)进入。



2) 按[2]键或选取(角度距离)进入。



3) 按[F2] (切换)键选择距离输入模式。每按一次[F2] (切换)键,输入模式将在斜距、平距、高差之间切换。



4) 输入下列各值:

①斜距/平距/高差放样值

仪器至放样点之间的放样距离值。

②角度放样值

放样点方向与参考方向间的夹角。

③目标高

照准目标的高度值

5) 按[F4] (OK)键确认输入放样值。



6) 屏幕显示放样界面。

①第一行为“放样平距”

向内：将棱镜移向测站

向外：将棱镜远离测站

②第二行为“放样角差”

向左：将棱镜左移

向右：将棱镜右移



7) 转动仪器照准部使“放样角差”值为“0”.并将棱镜设立到所照准方向上。

按[F1](测距)键开始测量。屏幕上显示出距离实测值与放样值之差“放样平距”。在照准方向上将棱镜移向或远离测站使“放样平距”值为“0”，完成放样。



8) 如需放下一个点，按[F3](下点)重复步骤4~7。

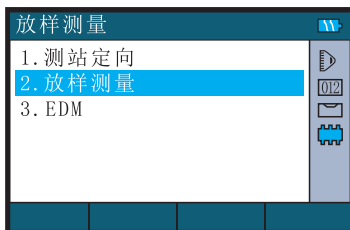
如无需放下一个点，则按[F4](OK)键结束放样返回<放样测量>界面。

5.2.4 坐标放样测量

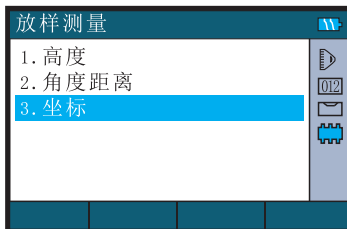
在给定了放样点的坐标后，仪器自动计算出放样的角度和距离值，利用角度和距离放样功能可测设出放样点的位置。

步骤

1) 返回<放样测量>界面,按[2]键或选取(放样测量)进入。



2) 按[3]键或选取(坐标)进入。



3) 输入放样点坐标。

(调取): 调用内存中的已知坐标数据。

(记录): 将当前坐标存储于内存中。



4) 按[F4] (OK)键确认输入放样点坐标。

5) 屏幕显示放样界面。

①第二行为“放样平距”

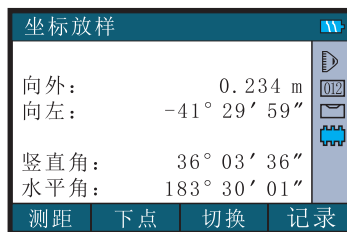
向内: 将棱镜移向测站

向外: 将棱镜远离测站

②第三行为“放样角差”

向左: 将棱镜左移

向右: 将棱镜右移



6) 按[F3] (切换)键可以切换显示。

①第一行为“放样极距”

②第二行为“放样偏距”

③第三行为“放样高程”



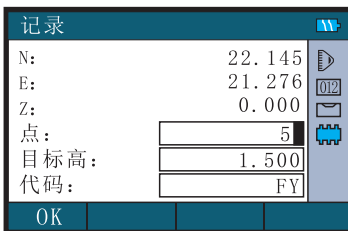
7) 转动仪器照准部使“放样角差”值为“0”。并将棱镜设立到所照准方向上。按[F1] (测距)键开始测量。屏幕上显示出距离实测值与放样值之差“放样平距”。在照准方向上将棱镜移向或远离测站使“放样平距”值为“0”。如需显示放样高程按切换键,同时通过抬升棱镜或降低棱镜,使放样高程为“0”。



8) 完成放样，按[F4] (记录)，确认坐标后按[F1] (OK)完成放样。

9) 如需放下一个点，按[F2] (下点)重复步骤3~8。

如无需放下一个点，则按[ESC]键结束放样返回<放样测量>界面。

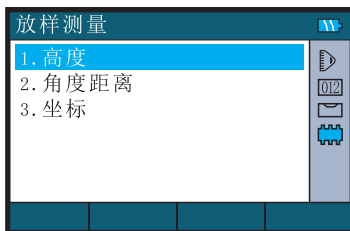


5.2.5 高度放样测量

在放样点高度正下方或正上方设置棱镜，并已知放样点高度和棱镜高度值，通过测定棱镜，可以测设出放样点的高度位置。

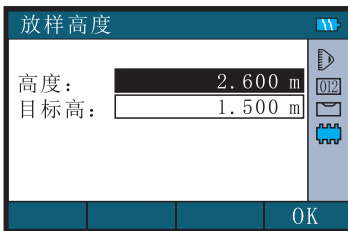
► 步骤

1) 按[1]键或选取(高度)进入。

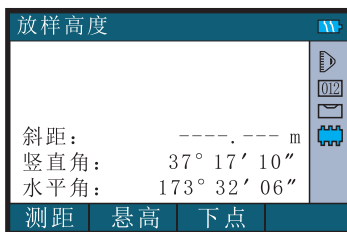


2) 输入数据后按[F4] (OK)键确认。

- 高度： 放样点的高度。
- 目标高： 棱镜的高度。



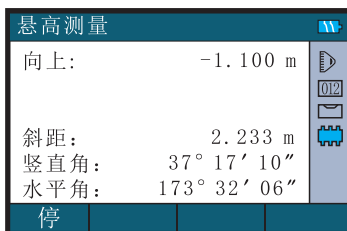
3) 精确照准棱镜后, 按[F1] (测距)键测距。



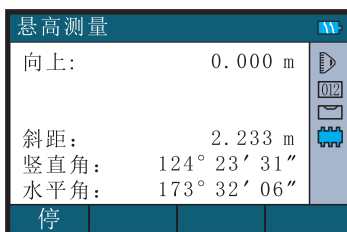
4) 按[F2] (悬高)键。



5) 仪器第一行显示放样高差。



6) 按照提示转动望远镜, 使放样高差值为0并锁定望远镜, 升高或降低目标物体, 使其在望远镜方向, 则目标物体的放样高度确认。



7) 按[F1] (停)键结束放样并返回<放样高度>界面。



● 按[F3] (下点)键可对下一点进行高度放样。

5.3 面积测量

面积测量通过调用仪器内存中的3个或多个点的坐标数据，计算出由这些点连线封闭而成的图形的面积，所用坐标数据可以是测量所得，也可以用手输入。

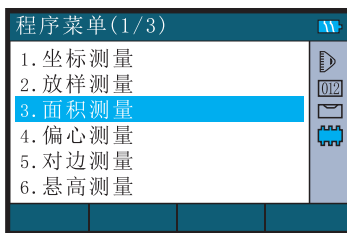
- 构成图形的点数范围：3-30点。
- 计算面积时若使用的点数少于3个点将无法计算。
- 面积的计算通过构成该封闭图形的一系列有顺序的点的坐标来进行，所用顺序点可以是直接观测点，也可以是预先输入仪器内存的点。
- 在给出构成图形的点号时必须按顺时针或逆时针顺序给出，否则所计算结果不正确。

► 利用测量点计算面积步骤

1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面第一页。



2) 按[3]键或选择(面积测量)进入面积测量界面。

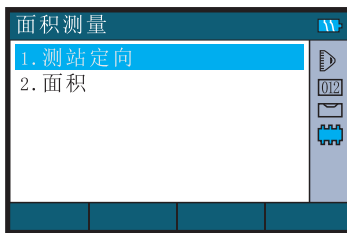


“测站定向”参照

“5.1.1测站数据设置”

“5.1.3后视方位角设置”

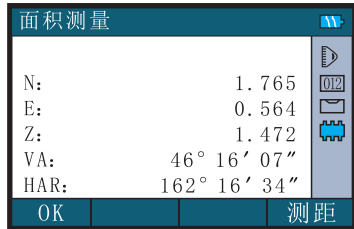
3) 按[2]键或选取(面积)进入。



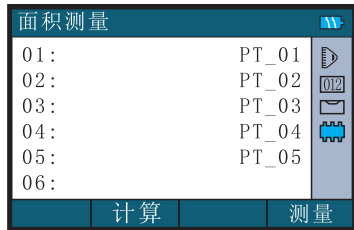
4) 照准所计算面积的封闭区域第1边界点后,按[F4](测量)键,测量结果显示在屏幕上。



5) 按[F1](OK)键将测量结果作为“01”点。

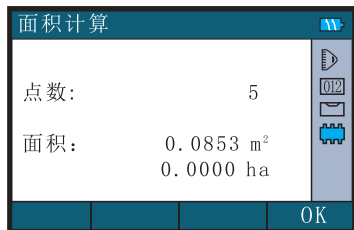


6) 重复步骤4至5,按顺时针或者逆时针方向顺序观测完全部边界点。当观测的已知点数达到足以计算面积点数时,屏幕显示(计算)。



7) 按[F2](计算)显示面积结果。

8) 按[F4](OK)键结束面积计算返回<面积测量>界面。



调用坐标点计算面积步骤

1) 按[F1] (调取)键调用内存中的已知点坐标数据。



2) 从已知坐标点清单中选取第1边界点对应的点号后按[F4] (OK)键读取该点坐标。

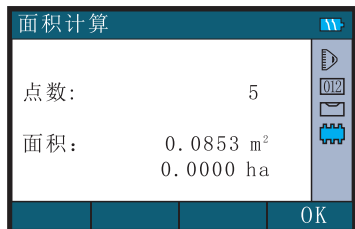


3) 重复步骤1至2, 按顺时针或逆时针方向顺序观测完全部边界点。当观测的已知点数达到足以计算面积时, 屏幕显示(计算)。



4) 按[F2] (计算)键计算并显示面积结果。

5) 按[F4] (OK)键结束面积计算返回<面积测量>界面。



5.4 偏心测量

偏心测量用于无法直接设置棱镜的点位或至不通视点的距离和角度的测量。

当待测点由于无法设置棱镜或不通视等原因不能直接对其进行测量时，可将棱镜设置在距待测点不远的偏心点上。通过对偏心点距离和角度的观测求出至待测点的距离和角度。

仪器提供的偏心测量方法有下面三种。

5.4.1 单距偏心测量

单距偏心测量通过输入偏心点至待测点间的平距(偏心距)来对待测点进行测量。

- 当偏心点设于待测点左右两侧时，应使其至测站之间的夹角为 90° 。
- 当偏心点设于待测点前后方向上时，应使其位于测站与待测点的连线上。

▶ 步骤

1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面第一页。



2) 按[4]键或选择(偏心测量)进入偏心测量界面。





“测站定向”参照

“5.1.1测站数据设置”

“5.1.3后视方位角设置”

3) 按[2]键或选取(单距偏心)进入单距偏心界面。

4) 照准棱镜按[F1](测距)键进行测距，显示测量结果后按[F4](停)键停止测量。

5) 按[F4](OK)键确认。

6) 输入以下各值：

1. 偏心距

2. 偏心点的方位

前：位于待测点的前侧

后：位于待测点的后侧

左：位于待测点的左侧

右：位于待测点的右侧

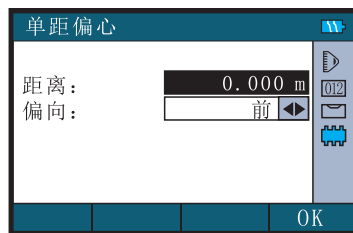
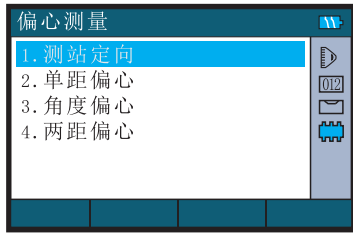
7) 按[F4](OK)键计算待测点的距离和角度值。

8) 按[F4](是)键返回<偏心测量>界面。

按[F3](否)键返回原距离和角度显示。

(记录)：存储计算结果。

(XYZ/HVD)：切换为坐标显示/切换为距离角度显示。



5. 4. 2 角度偏心测量

角度偏心测量用于无法直接设置棱镜的点位或至不通视点的距离、角度和坐标测量。当待定点由于无法设置棱镜或不通视等原因不能直接对其进行测量时，可将棱镜设置在距待测点不远的偏心点上。通过对偏心点的距离和角度的观测求出至待测点的距离和角度。角度偏心测量是将偏心点在与待测点尽可能靠近并位于同一圆周的位置上，通过对偏心点的距离测量和对待测点的角度测量获得对待测点的测量值。

步骤

1) 将偏心点设置在待测点的附近处，使测站至偏心点与至待测点的距离相等，并在偏心点上设立棱镜。

2) 按[4]键或选取(偏心测量)进入偏心测量界面。

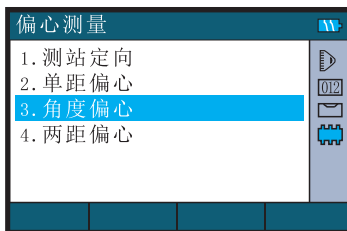


“测站定向”参照

“5. 1. 1测站数据设置”

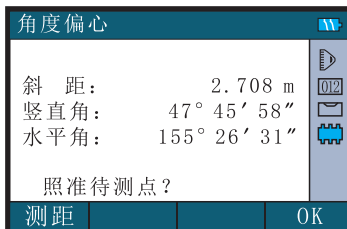
“5. 1. 3后视方位角设置”

3) 按[3]键或选取(角度偏心)进入角度偏心界面。



4) 照准棱镜按[F1] (测距)键进行测距。显示测量结果后按[F4] (停)键停止测量。

5) 精确照准待测点方向并按[F4] (OK)键计算待测点的距离和角度值。



- 6) 按[F4] (是)键返回<偏心测量>界面。
按[F3] (否)键返回原距离和角度显示。

(记录): 存储计算结果。

(XYZ/HVD): 切换为坐标显示/切换为距离角度显示。



5.4.3 两距偏心测量

两距偏心测量通过对与隐蔽待测点位于同一空间直线上的两个偏心点(棱镜1和棱镜2)的测量, 并在输入棱镜2至待测点间的距离后确定出待测点的位置。

► 步骤

1) 在与待测点位于同一空间直线的位置上设立棱镜1和棱镜2, 量取棱镜2至待测点的距离。

2) 按[4]键或选取(偏心测量)进入偏心测量界面。

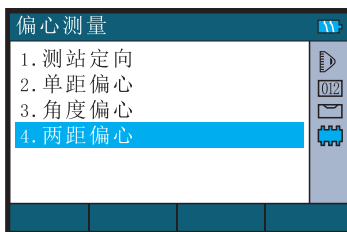


“测站定向”参照

“5.1.1测站数据设置”

“5.1.3后视方位角设置”

3) 按[4]键或选取(两距偏心)进入两距偏心界面。



4) 照准棱镜1按[F1] (测距)键进行测距。显示测量结果后按[F4] (停)键停止测量。

5) 按[F4] (OK)键确认。

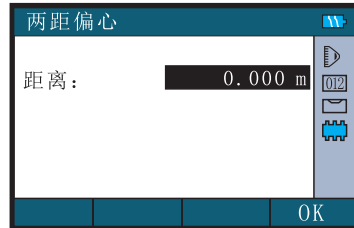


6) 照准棱镜2按[F1] (测距)键进行测距。
显示测量结果后按[F4] (停)键停止测量。

7) 按[F4] (OK)键确认。



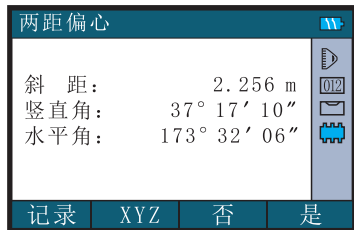
8) 输入棱镜2至待测点间的距离。按[F4] (OK)键确认计算待测点的距离和角度值。



9) 按[F4] (是)键返回<偏心测量>界面。
按[F3] (否)键返回偏心点1测量界面。

(记录): 存储计算结果。

(XYZ/HVD): 切换为坐标显示/切换为距离角度显示。



5.5 对边测量

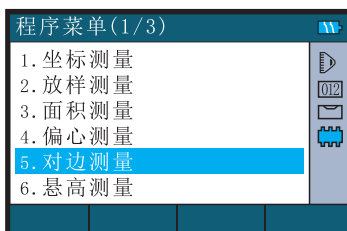
对边测量是在不搬动仪器的情况下，直接测量多个目标点与某一起始点间的斜距、平距和高差。

- 最后测量的点可以设置为后面测量的起始点。
- 任一点目标与起始点间的高差也可用坡度来显示。

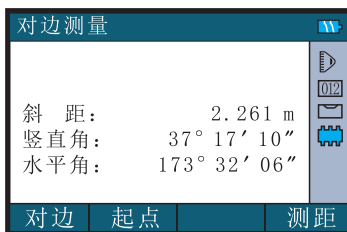
5.5.1 多点间的距离测量

► 步骤

1) 按[F5]键或选择(对边测量)进入对边测量界面。



2) 照准起始点，按[F4] (测距)键对起始点进行测量。显示测量结果后按[F4] (停)键停止测量。



3) 照准目标点，按[F1] (对边)键对目标点进行测量。显示测量结果后按[F4] (停)键停止测量。



(S/%)：目标点与起始点间的坡度。

(斜距)：目标点与起始点间的斜距。


(平距)：目标点与起始点间的平距。

(高差)：目标点与起始点间的高差。

4) 继续照准下一目标点，按[F1] (对边) 键对下一目标点进行测量。用同样的方法测量多个目标点与起始点间的斜距、平距和高差。

● 照准起始点后按[F4] (测距)键可以对起始点重新进行测量。

● 测量完某目标点后按[F2] (起点)可将该点设为后面测量的新起始点。

 “起点” 参照 “5. 5. 2 该变起始点”

5) 按[ESC]键结束对边测量。

5. 5. 2 改变起始点

最后测量的目标点可被设置为后面测量的起始点。

▶ 步骤

1) 按“5. 5. 1 多点间的距离测量”中介绍的步骤1至3对起始点和目标点进行测量。

对边测量	
S/%	-2.01%
斜 距:	8.818 m
平 距:	8.628 m
高 差:	0.543 m
对边	起点
测距	

2) 完成某一目标点测量后按[F2] (起点) 键。

对边测量	
改变起点?	
斜 距:	0.234 m
竖直角:	82° 36' 19"
水平角:	188° 44' 57"
否	是

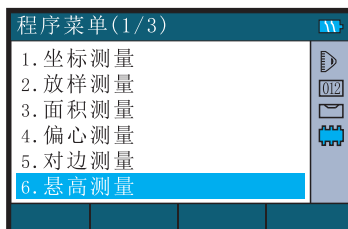
3) 按[F4] (是)键，则该目标点已被设置为后面测量的起始点。按“多点间的距离测量”中的介绍步骤3至4继续进行对边测量。


5.6 悬高测量

悬高测量功能用于无法在其上设置棱镜的物体，如高压输电线，悬空电缆、桥梁等高度的测量。

► 步骤

- 1) 将棱镜架设在待测物体的正上方或正下方并量取棱镜高。
- 2) 输入棱镜高。

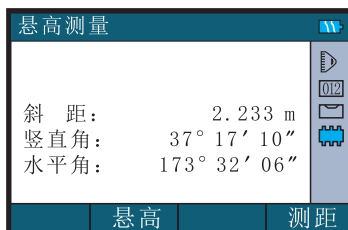


 “棱镜高输入”参照“3.5 开机、关机 8) 按[S.P]键进入目标高和仪器高设置界面。”

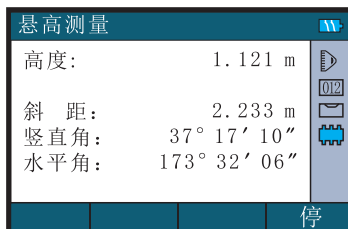
- 3) 按[6]键或选择(悬高测量)进入悬高测量界面。
- 4) 精确照准棱镜后，按[F4] (测距)键测距。



- 5) 转动望远镜照准待测物体，按[F2] (悬高)键，仪器屏幕第一行显示出棱镜至待测物体的高度。



- 6) 按[F4] (停)键。
 - 7) 按[ESC]键结束悬高测量返回<程序菜单>。
- 按[F4] (测距)键可重新对棱镜进行测量。



5.7 后方交会

后方交会测量通过对多个已知点的观测来确定出测站点的坐标，预先输入保存于内存中的坐标可作为已知数据调用，需要时还可以检查各点的残差。

- 通过对已知点的观测可以求取测站点的三维坐标或者只求取测站点的高程。
- 坐标后方交会测量将覆盖测站点的N, E和Z数据而高程后方交会测量只覆盖测站点的Z数据。按“5.7.1坐标后方交会测量”和“5.7.2高程后方交会测量”介绍的步骤进行后方交会测量。
- 后方交会测量时输入的已知坐标数据和交会得到的测站点数据可以存储到当前文件中。

5.7.1 坐标后方交会测量

确定测站点的三维坐标需要。

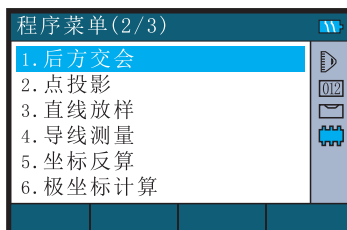
- 对2至5个已知点进行距离和角度观测。

▶ 步骤

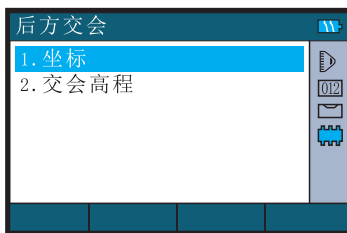
1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面，按[FNC]键翻到第二页。



2) 按[1]键或选择(后方交会)进入后方交会界面。



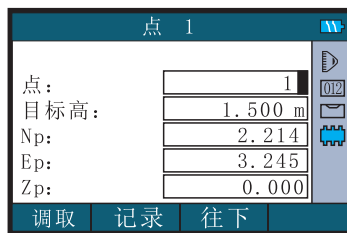
3) 按[1]键或选择(坐标)进入坐标后方交会界面。



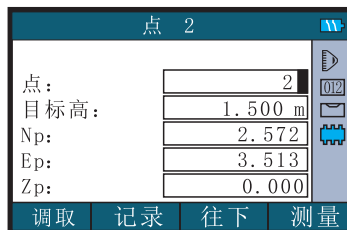
4) 输入第1已知点的坐标数据。

(调用): 调用数据列表里的数据。

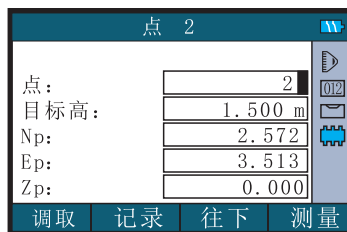
(记录): 将当前输入坐标存储在内存中。



5) 输入完毕, 按[F3](往下)键接着输入第2已知点的坐标数据。用同样方法输入全部已知点的坐标数据。



6) 按[F4](测量)键开始后方交会测量。



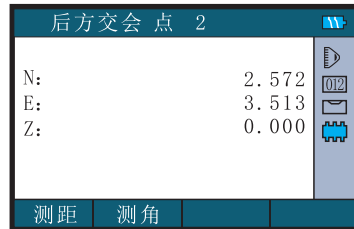
7) 照准第1已知点按[F1](测距)键开始测量。



8) 显示结果后，按[F4] (停)，再按[F4] (是)记录当前数据。



9) 照准第2已知点按[F1] (测距)键开始对第2已知点进行测距。



10) 重复7至8步骤顺序观测各已知点。当观测测量足以计算测站点坐标时屏幕上将显示(计算)。按[F1] (计算)显示测站点坐标数据。

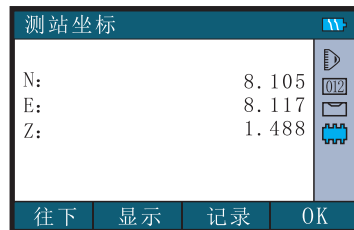


(往下): 可继续下一点的测量。

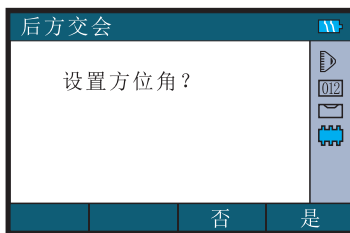
(显示): 显示标准差。

(记录): 将测站点坐标存储于内存中。

11) 按[F4] (OK)结束后方交会测量。



12) 先照准已知点，按[F4] (是)键可将已知点作为后视设置后视方位角。如无需设置后视方位角按[F3] (否)键返回<后方交会>界面。



5.7.2 高程后方交会测量

通过对已知点的测量仅求取测站点的高程。

- 对已知点的测量要求必须测距。
- 测量的已知点数为1至5点。

▶ 步骤

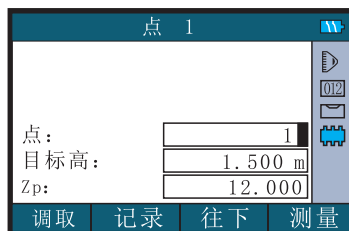
1) 在程序菜单第二页下，按[1]键或选择(后方交会)进入后方交会界面。



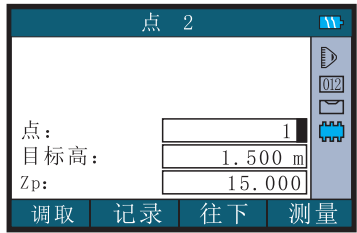
2) 按[2]键或选择(交会高程)进入交会高程界面。



3) 输入第1已知点的高程数据。



4) 输入完毕按[F3] (往下)键接着输入第2已知点的坐标数据。用同样的方法输入全部已知点坐标数据。



5) 按[F4] (测量)键开始后方交会测量。

6) 照准第1已知点按[F1] (测距)键开始对第1已知点进行测距。

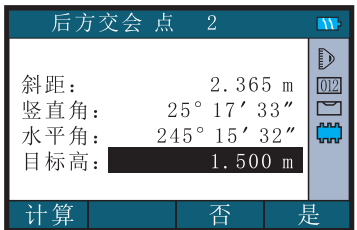


7) 显示结果后，按[F4] (停)，再按[F4] (是)记录当前数据。



8) 重复6至7步骤依次观测各已知点。

9) 所有已知点观测完成后按[F1] (计算)键进行测站点高程计算。



10) 计算完毕将显示测站点高程。

(往下): 可继续输入下个已知点坐标。

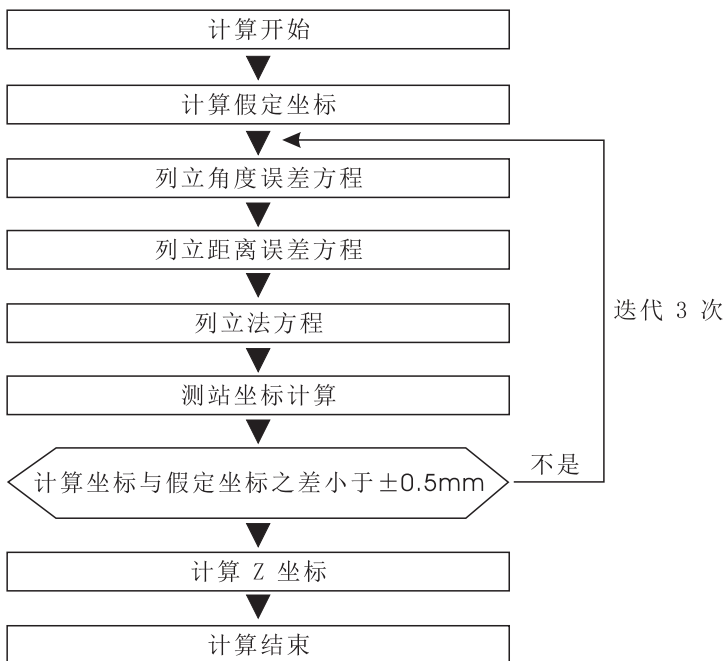
(记录): 记录测量结果。





后方交会计算流程

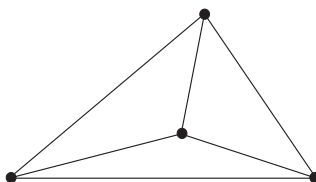
测站点 N, E 坐标, 通过列立角度和距离误差方程, 采用最小二乘原理求取; 测站点的 Z 坐标以其平均值作为最后结果。



后方交会注意事项

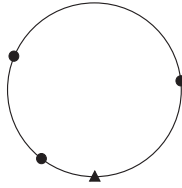
当测点在与3个或3个以上已知点位于同一圆周上时, 测站点的坐标在某些情况下是无法确定的。

下图所示的情形是可取的:



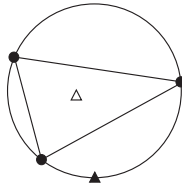
△▲ : 未知点
 ○● : 已知点

下图所示的情形有时无法计算出正确的结果：

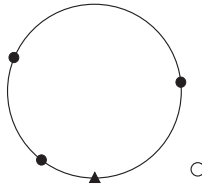


当已知点位于同一圆周上时，可采取以下措施之一进行观测：

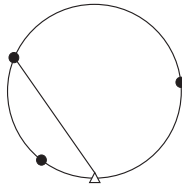
(1)将测站尽可能设立在由已知点构成的三角形的重心上。



(2)增加同一不位于同一圆周上的已知点的观测。



(3)至少对其中一个已知点进行距离测量。



 注意：

● 当已知点间的夹角过小时，测站点的坐标将无法计算。测站离已知点越远，已知点间的夹角就越小，也就越容易位于同一圆周上。

5.8 点投影

点投影用于将已知坐标点投影至一确定基线上,待投影点的坐标可以通过测量获得,也可以由手工输入.投影后仪器将计算并显示待投影点的长度和偏距。

5.8.1 定义基线

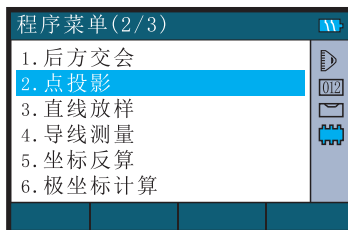
所定义的基线可以用于直线放样测量和点投影。

▶ 步骤

1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面,按[FNC]键翻到第二页。

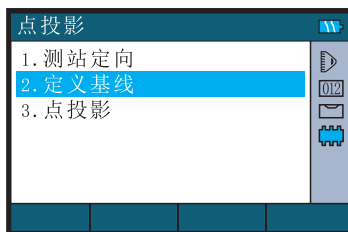


2) 按[2]键或选择(点投影)进入点投影界面。

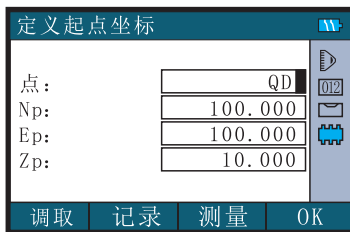


“测站定向”参照
“5.1.1测站数据设置”
“5.1.3后视方位角设置”

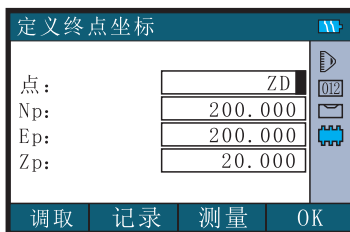
3) 按[2]键或选择(定义基线)进入定义基线界面。



4) 输入基线起点坐标后按[F4] (OK)键确认。



5) 输入基线终点坐标后按[F4] (OK)键确认。



6) 按[F4] (OK)键完成对基线的定义。

- 按[F2] (1:**)键将坡度显示变为“1:**”，即“高差：平距”。
- 按[F3] (%)键将坡度显示变为“*%”。

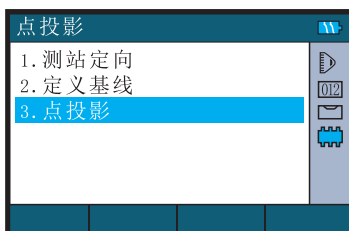


5.8.2 点投影

- 进行点投影前必须先定义基线。

▶ 步骤

1) 按[3]键或选择(点投影)进入点投影界面。



2) 输入待投影点的坐标,按[F4](OK)进行点投影。

点投影	
点:	TY
Np:	120.127
Ep:	168.026
Zp:	15.000

调取 记录 测量 OK

3) 仪器计算并显示各值如下:

- (HVD): 可以切换为投影点的长度偏距高差显示。
- (XYZ): 可以切换为投影点的坐标值显示。
- (记录): 可将投影点坐标值作为已知点数据存储。
- (放样): 转至投影点的放样测量。

点投影	
N:	144.077
E:	144.077
Z:	14.408

HVD 记录 放样

 “放样” 参照 “5.2 放样测量”

- 长度: 从起点沿基线至投影点的距离。
- 偏距: 待投影点至其在基线上投影点的距离。
- 高差: 待投影点与其在基线上投影点的高差。

4) 按[ESC]键退出,重新开始其它点的投影测量。

5.9 直线放样

直线放样用来测设相对于确定基线的距离为已知点的点位，也可用于求取测量点至基线的距离。

5.9.1 定义基线

要进行直线放样测量，首先得定义基线。可以通过输入两点坐标定义基线。

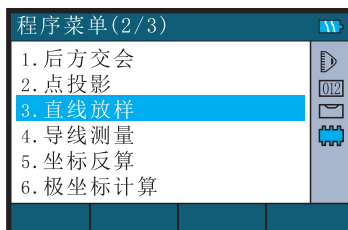
- 定义的基线可用于直线放样测量和点投影。

▶ 步骤

1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面，按[FNC]键翻到第二页。



2) 按[3]键或选择(直线放样)进入直线放样界面。

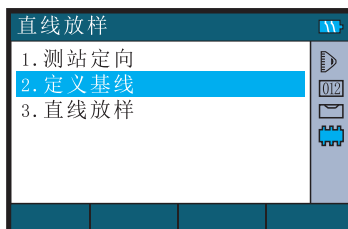


“测站定向”参照

“5.1.1测站数据设置”

“5.1.3后视方位角设置”

3) 按[2]键或选择(定义基线)进入定义基线界面。



4) 输入基线起点坐标后按[F4] (OK)键确认。

定义起点坐标	
点:	QD
Np:	100.000
Ep:	100.000
Zp:	10.000
调取 记录 测量 OK	

5) 输入基线终点坐标后按[F4] (OK)键确认。

定义终点坐标	
点:	ZD
Np:	200.000
Ep:	200.000
Zp:	20.000
调取 记录 测量 OK	

6) 按[F4] (OK)键完成对基线的定义。

- 按[F2] (1:**)键将坡度显示变为“1:**”，即“高差：平距”。
- 按[F3] (%)键将坡度显示变为“*%”。

HAR:	45° 00' 00"
HD:	141.421 m
Grade:	7.07%
1:** % OK	

5.9.2 直线点放样

直线点放样可通过输入基于确定基线的长度值和偏距值来求取放样点的坐标，并根据求得的坐标进行放样。

- 进行直线点放样必须先定义基线。

▶ 步骤

1) 按[3]键或选择(直线放样)进入直线放样界面。

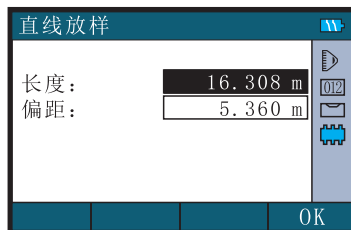
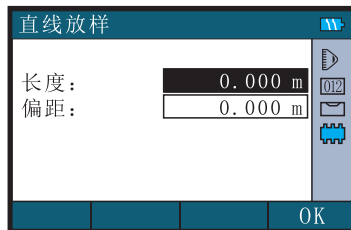
直线放样	
1. 测站定向	
2. 定义基线	
3. 直线放样	

2) 按[F1]键或选择(点放样)进入点放样界面。



3) 输入下列各值。

- (长度): 放样点在基线上的垂足点至基线起点间的距离。
- (偏距): 放样点至其在基线上垂足间的距离。



4) 按[F4] (OK)键计算并显示放样点的坐标值。

- (记录): 可将计算所得的坐标值作为已知坐标存储于仪器内存。
- (放样): 进行放样点的放样测量。



 “放样” 参照 “5.2 放样测量”

5) 按[ESC]键退出，重复前述步骤继续放样测量。

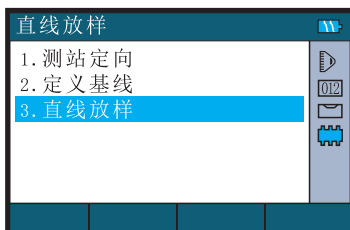
5.9.3 直线线放样

直线线放样测量用于测定所测点相对于确定基线的水平距离和垂直距离。

● 进行直线线放样前必须先定义基线。

▶ 步骤

1) 按[3]键或选择(直线放样)进入直线放样界面。



2) 按[2]键或选择(线放样)进入线放样界面。



3) 输入偏差值。

- 偏距：基线在水平向上的平移距离。向右侧移动偏距取正值，向左侧移动偏距取负值。
- 若不设置偏距值则输0。



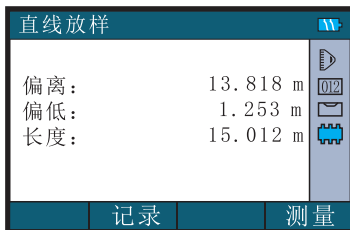
4) 照准目标后按[F4] (测量)键进行测量。

5) 按[F4] (停)键显示测量结果，屏幕显示测点距基线的偏差值。



- 偏离：表示测点偏离基线的值，偏右侧为正，偏左侧围负。
- 偏高：表示测点位于基线的上方。
- 偏低：表示测点位于基线的下方。
- 长度：测点在基线上的垂足点至基线起点的距离。

6) 按[F2] (记录)键存储测量结果。



5.10 导线测量

在该模式中前视点坐标测定后被存入内存，用户迁站到下一个点后该程序会将前一个测站点作为后视定向用；迁站安置好仪器并照准前一个测站点后，仪器会显示后视定向边的方位角。若未输入测站点坐标，则取其为零(0, 0, 0)或上次预置的测站点坐标。

5.10.1 存储坐标

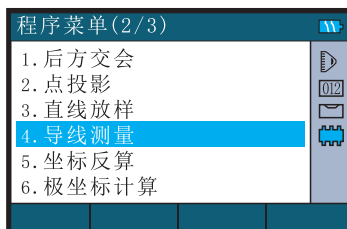
测量前视点并将该点存入内存中。

▶ 步骤

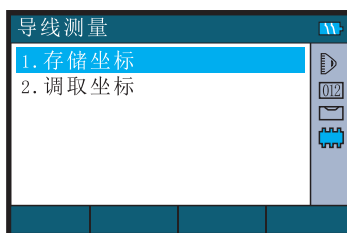
1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面，按[FNC]键翻到第二页。



2) 按[4]键或选择(导线测量)进入导线测量界面。



3) 按[1]键或选择(存储坐标)进入存储坐标界面。



4) 瞄准目标点按[F1] (测距)键进行测距。

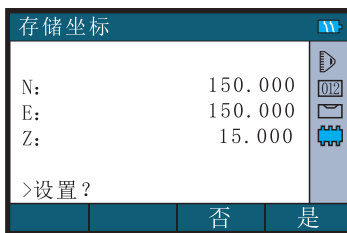


●按[F4] (高程)键可修改仪器高。

5) 按[F4] (设置)键。



6) 按[F4] (是)键存储坐标。



5.10.2 调取坐标

调用“存储坐标”中所测前视点作为测站点，原测站点为后视点。

► 步骤

1) 在<导线测量>界面，按[2]键或选择(调取坐标)进入调取坐标界面。



2) 按[F4] (是)键将调取坐标设置为测站坐标。



5.11 坐标反算

坐标反算通过输入起始点坐标和终点坐标计算出由两点构成的线段的距离和方位角。

► 步骤

1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面，按[FNC]键翻到第二页。

HTS312

编号:	X50001
版本:	V0.08
日期:	11/29/2014
时间:	16:46:21
文件:	JOB1

测量 菜单 内存 设置

2) 按[5]键或选择(坐标反算)进入坐标反算界面。

程序菜单(2/3)

1. 后方交会
2. 点投影
3. 直线放样
4. 导线测量
5. 坐标反算
6. 极坐标计算

3) 输入起始点坐标后按[F4] (OK)键确认。

坐标反算/起始点

点:	QS
Np:	150.000
Ep:	150.000
Zp:	10.000

调取 记录 OK

4) 输入终止点坐标后按[F4] (OK)键确认。

坐标反算/终止点

点:	ZZ
Np:	250.000
Ep:	250.000
Zp:	10.000

调取 记录 OK

5) 按[F4] (OK)键结束坐标反算，返回程序菜单。

- 按[F3] (下点)重复步骤3至4。

坐标反算

水平角:	45° 00' 00"
平距:	141.421 m
高差:	0.000 m

下点 OK

5.12 极坐标计算

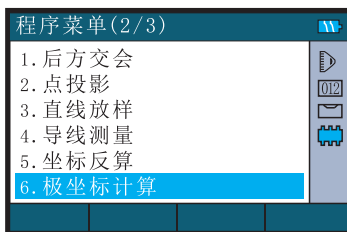
极坐标计算通过输入起始点坐标、目标点方位角和距离计算终点坐标。

步骤

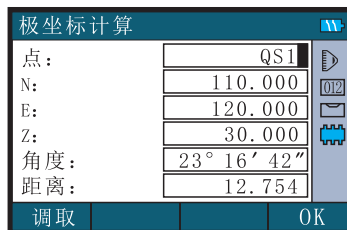
1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面，按[FNC]键翻到第二页。



2) 按[6]键或选择(极坐标计算)进入极坐标计算界面。



3) 输入起始点坐标数据，方位角以及两点之间的距离。




4) 按[F4] (OK)键确认, 仪器计算出未知点的坐标。



5) 按[F1] (OK)键结束极坐标计算。

5.13 复测

仪器可N次测量两个已知点之间的夹角，计算N次的平均值。

 “复测”参照“4.5 水平角复测”

5.14 弧放样

弧放样用于对圆弧进行放样测量。

5.14.1 两点和半径放样

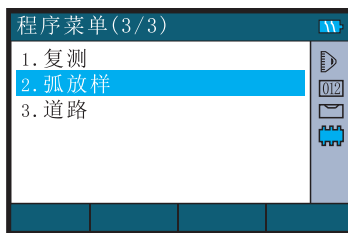
两点和半径弧放样时根据已知圆弧上的起始点，终止点和圆弧的半径长度进行圆弧的放样测量。


▶ 步骤

1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面，按[FNC]键翻到第三页。

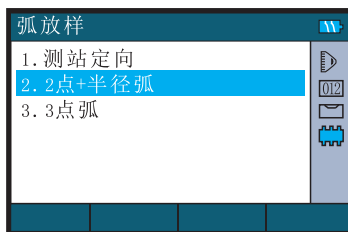


2) 按[2]键或选择(弧放样)进入弧放样界面。



 “测站定向”参照
“5.1.1测站数据设置”
“5.1.3后视方位角设置”

3) 按[2]键或选择(2点+半径弧)进入2点+半径弧放样界面。



4) 输入圆弧起始点坐标, 按[F4] (OK)键确认。

点:	1
Np:	1.000
Ep:	0.000
Zp:	0.000

调取 记录 测量 OK

5) 输入圆弧结束点坐标, 按[F4] (OK)键确认。

点:	2
Np:	1.000
Ep:	1.000
Zp:	0.000

调取 记录 测量 OK

6) 输入圆弧半径, 按[ENT]键确认。

半径:	0.707 m
-----	---------

放样 测量

7) 按[F3] (放样)键进入放样界面。



提示:

- 如圆弧半径为正时, 从起始点到结束点计算的放样圆弧为顺时针优弧。
- 如圆弧半径为负时, 从起始点到结束点计算的放样圆弧为顺时针劣弧。

5.14.1.1 任意点放样

► 步骤

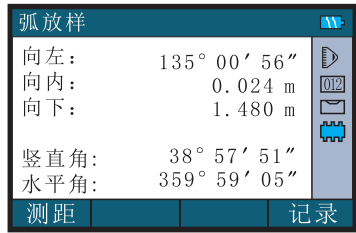
1) 输入长度和偏离后, 按[F4] (OK)键开始任意点放样。

- 长度: 放样点到起点的弧长距离。
- 偏离: 放样点到弧的径向距离。

长度:	1.110 m
偏离:	0.000 m

等弧 等弦 OK

2) 仪器显示计算结果，转动仪器照准部至使显示的第一行放样角差值为0，并将棱镜设立到所照准方向上，按[F1] (测距)键继续测量。



屏幕显示放样界面。

①第一行为“放样角差”

向左：将棱镜左移

向右：将棱镜右移

②第二行为“放样平距”

向内：将棱镜移向测站

向外：将棱镜远离测站

③第三行为“放样高差”

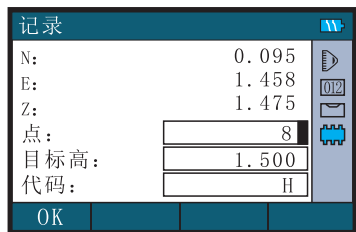
向上：将棱镜升高

向下：将棱镜降低

3) 当第二行放样平距和第三行放样高差显示为0时，该点为放样点。按[F4] (记录)键。



4) 输入点号、目标高、代码，按[F1] (OK)键确认存储。



5.14.1.2 等弧点放样

用以将圆弧以相同的弧长进行等分并计算等弧点的位置，同时还能将等弧点进行偏移。

► 步骤

1) 按[F2] (等弧)键进入等弧放样输入界面。

弧放样/长度输入	
长度:	1.110 m
偏离:	0.000 m
等弧 等弦 OK	

2) 输入弧距和偏离后，按[F4] (OK)键开始等弧放样。

弧放样/等弧输入	
弧距:	1.000 m
偏离:	0.000 m
长度 等弦 OK	

3) 此时屏幕显示等弧点计算信息。通过翻动[F2] (PT-)或[F3] (PT+)进行等弧点信息切换。

弧放样	
向左:	45° 00' 00"
向内:	----.--- m
向下:	----.--- m
竖直角:	38° 57' 51"
水平角:	359° 59' 05"
测距	PT- PT+ 记录

屏幕显示放样界面。

①第一行为“放样角差”

向左：将棱镜左移

向右：将棱镜右移

②第二行为“放样平距”

向内：将棱镜移向测站

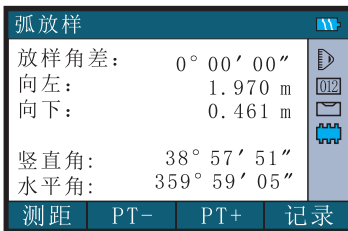
向外：将棱镜远离测站

③第三行为“放样高差”

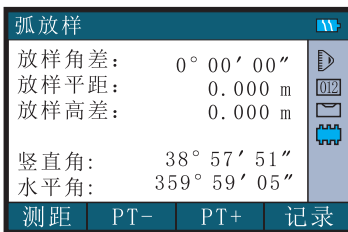
向上：将棱镜升高

向下：将棱镜降低

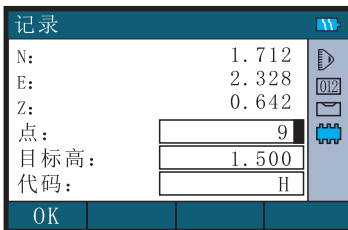
4) 转动仪器照准部至使显示的“放样角差”值为0, 并将棱镜设立到所照准的方向上, 按[F1](测距)键进行测量。



5) 当放样平距和放样高差为0时, 该点即为放样点, 按[F4](记录)键。



6) 输入点号、目标高、代码, 按[F1](OK)键确认存储。



5.14.1.3 等弦点放样

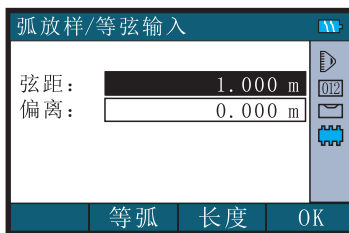
用以将圆弧以相同的弦长进行等分并计算等弦点的位置, 同时还能将等弦点进行偏移。

► 步骤

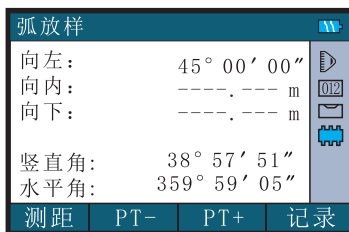
1) 按[F3](等弦)键进入等弦放样输入界面。



2) 输入弦距和偏离后，按[F4] (OK)键开始等弦放样。



3) 此时屏幕显示等弦点计算信息。通过翻动[F2] (PT-)或[F3] (PT+)进行等弦点信息切换。



屏幕显示放样界面。

①第一行为“放样角差”

向左：将棱镜左移

向右：将棱镜右移

②第二行为“放样平距”

向内：将棱镜移向测站

向外：将棱镜远离测站

③第三行为“放样高差”

向上：将棱镜升高

向下：将棱镜降低

4) 转动仪器照准部至使显示的“放样角差”值为0，并将棱镜设立到所照准的方向上，按[F1] (测距)键进行测量。



5) 当放样平距和放样高差为0时，该点即为放样点，按[F4] (记录)键。

弧放样	
放样角差:	0° 00' 00"
放样平距:	0.000 m
放样高差:	0.000 m
竖直角:	38° 57' 51"
水平角:	359° 59' 05"
测距	PT- PT+ 记录

6) 输入点号、目标高、代码，按[F1] (OK)键确认存储。

记录	
N:	1.712
E:	2.328
Z:	0.642
点:	<input type="text" value="9"/>
目标高:	<input type="text" value="1.500"/>
代码:	<input type="text" value="H"/>
OK	

5.14.1.4 测量

用以测量已知点到圆弧切线垂点的偏移量和垂足到起始点的弧长。

步骤

1) 输入圆弧半径，按[ENT]键确认，再按[F4] (测量)键进入已知点测量界面。

弧定义/半径输入	
半径:	<input type="text" value="0.707 m"/>
放样	测量

2) 照准已知点，按[F1] (测距)键，屏幕显示计算的弧长长度和偏离距离。

测量结果	
长度:	4.232 m
偏离:	0.006 m
向下:	1.538 m
竖直角:	38° 57' 51"
水平角:	359° 59' 05"
测距	OK

5.14.2 三点弧放样

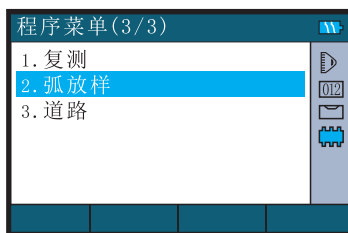
三点弧放样是根据已知圆弧上的起始点，终止点和中间点进行圆弧的放样测量。

► 步骤

1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面，按[FNC]键翻到第三页。



2) 按[2]键或选择(弧放样)进入弧放样界面。

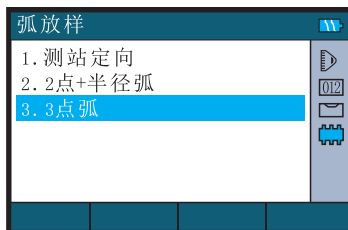


“测站定向”参照

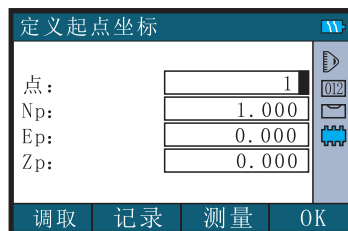
“5.1.1测站数据设置”

“5.1.3后视方位角设置”

3) 按[3]键或选择(3点弧)进入3点弧放样界面。



4) 输入圆弧起始点坐标，按[F4] (OK)键确认。



5) 输入圆弧结束点坐标, 按[F4] (OK)键确认。

定义终点坐标	
点:	2
Np:	1.000
Ep:	1.000
Zp:	0.000

调取 记录 测量 OK

6) 输入圆弧中间点坐标, 按[F4] (OK)键确认。

定义中间点	
点:	3
Np:	1.207
Ep:	0.500
Zp:	0.000

调取 记录 测量 OK

弧定义/半径输入	
半径:	0.707 m

放样 测量

5.14.2.1 任意点放样

 参照“5.14.1.1 任意点放样”


5.14.2.2 等弧点放样

 参照“5.14.1.2 等弧点放样”

5.14.2.3 等弦点放样

 参照“5.14.1.3 等弦点放样”

5.14.2.4 测量

 参照“5.14.1.4 测量”

5.15 道路测量

道路测量功能主要用于土木测量中的各种线路平面点位计算和放样测量。在各功能菜单操作中，均按照测站设立、计算、记录、放样测量的步骤进行作业。

5.15.1 输入道路参数(水平)

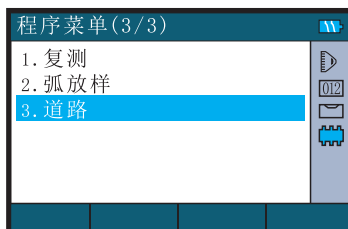
通过输入平面曲线要素，设置线路起点里程，进行线路计算。

► 步骤

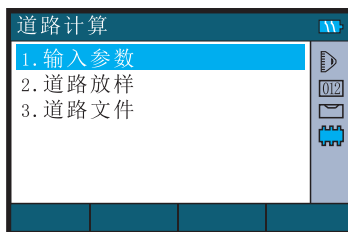
1) 在初始界面按[F2] (菜单)键进入程序菜单界面，按[FNC]键翻到第三页。



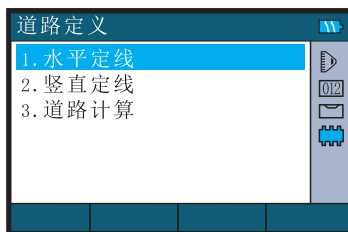
2) 按[3]键或选择(道路)进入。



3) 按[1]键或选择(输入参数)进入。



4) 按[1]键或选择(水平定线)进入水平定线输入界面。



5) 输入起始里程和起点坐标，按[F4] (OK)键确认。

平曲线/起点	
里程:	844.064
Np:	3341595.146
Ep:	0.500
Zp:	0.000
调取	
OK	

6) 仪器进入线型编辑界面，根据需要添加需要的线型。按[F2] (直线)键添加直线。

类型 终点里程	
删除 直线 圆曲 缓曲	

7) 输入直线的长度和方位角，按[F4] (确认)键确认。

直线输入/长度	
距离:	48.984
角度:	138° 26' 59"
终点 确认	

8) 仪器返回线型编辑界面，直线线型显示在列表中，按[F3] (圆曲)键添加圆曲线。

类型 终点里程	
直线:	893.048
删除 直线 圆曲 缓曲	

9) 输入圆曲线的长度、半径、转向角和转向，按[F4] (确认)键确认。

圆曲线输入	
距离:	98.577
半径:	300
角度:	18° 49' 36"
转向:	左
确认	

10) 仪器返回线型编辑界面，圆曲线线型显示在列表中，按[F4] (缓曲)键添加缓曲线。



11) 输入缓圆曲线的长度、半径、转向角、转向和进出方向，按[F4] (确认)键确认。



12) 仪器返回线型编辑界面，缓曲线线型显示在列表中。



13) 按方向键上下可移动光标，按[F1] (删除)键可删除光标所选定的线型。添加完所有需要的线型，按[ESC]键返回上一级菜单。

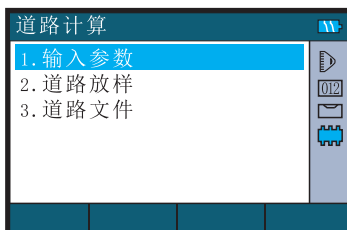


5.15.2 输入道路参数(垂直)

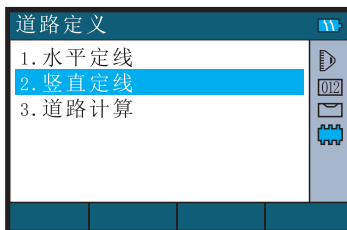
通过输入竖曲面要素，设置线路起点里程，进行线路计算。

► 步骤

1) 按[1]键或选择(输入参数)进入。



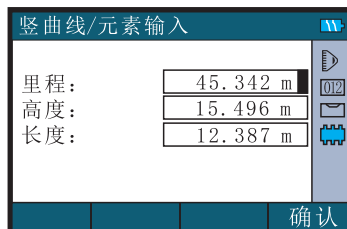
2) 按[2]键或选择(垂直定线)进入垂直定线输入界面。



3) 仪器进入线型编辑界面,按[F4] (增加)键。



4) 输入垂直定线开始的里程、高度和长度后,按[F4] (确认)键。



5) 仪器返回线型编辑界面，编辑的竖曲线显示在列表中。



6) 添加完所有的竖曲线，按[F1] (第一) 键可将光标指向第一条编辑的竖曲线。按[F2] (最后) 键可将光标指向最后一条编辑的竖曲线。按[F3] (删除) 键可将当前光标指向的竖曲线从列表中删除。按[ESC] 键返回上一级菜单。

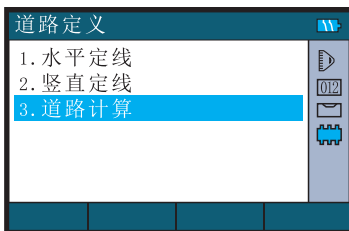


5.15.3 道路计算

通过输入的水平 and 垂直道路定线进行线路计算。

► 步骤

1) 确定仪器已完成了水平定线和垂直定线的输入并处于道路定义菜单。按[3]键或选择(道路计算)进入。



2) 输入道路间距。



3) 按[F2] (加桩)键，仪器进入加桩列表界面，按[F4] (增加)键。



4) 输入加桩的里程、左右宽和左右坡度后，按[F4] (确认)键。



5) 返回加桩编辑界面，编辑的加桩显示在列表中。添加完所有的加桩后，按[ESC]键返回上一级菜单。



6) 按[F4] (确认)键返开始计算道路，仪器计算出的点自动存入选择的坐标文件中，计算完成后，仪器自动返回输入参数菜单。

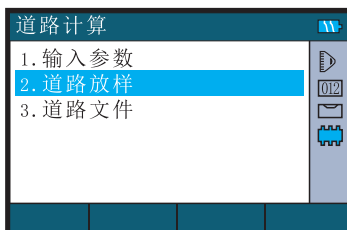


5.15.4 道路放样

通过调取道路计算存储在仪器内的点进行放样。

► 步骤

1) 确定仪器已完成道路计算。按[2]键或选择(道路放样)进入。

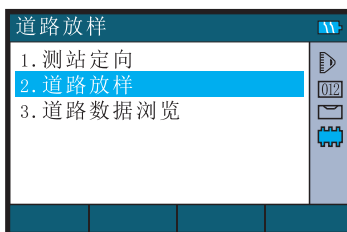


“测站定向”参照

“5.1.1测站数据设置”

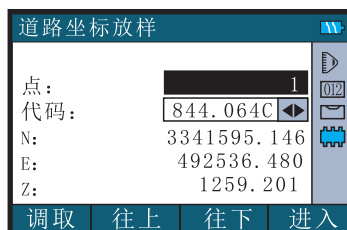
“5.1.3后视方位角设置”

2) 按[2]键或选择(道路放样)进入道路放样界面。

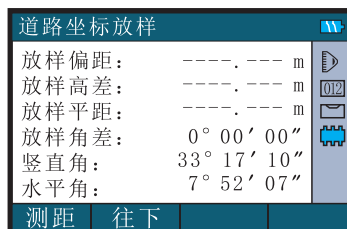


3) 按[F2] (往上)键或[F3] (往下)键可按点号顺序进行坐标值查看。按[F1] (调取)键可调用所需坐标值，也可以直接在点号一栏直接输入点号，按[ENT]键显示所需坐标值。

4) 选定好坐标值后，按[F4] (进入)键确定开始放样。



5) 按[F1] (测距)键进行测量。



屏幕显示放样界面。

- ①第一行为“放样偏距”
- ②第二行为“放样高差”
向上：将棱镜升高
向下：将棱镜降低
- ③第三行为“放样平距”
向内：将棱镜移向测站
向外：将棱镜远离测站
- ④第四行为“放样角差”
向左：将棱镜左移
向右：将棱镜右移

道路坐标放样	
放样偏距:	0.000 m
向下:	2.951 m
向内:	1.150 m
向左:	8° 20' 08"
竖直角:	33° 17' 10"
水平角:	7° 52' 07"
测距	往下

6) 转动仪器,使放样角差值显示为0时,并将棱镜设立到所照准的方向上,按[F1](测距)键进行测量,直到放样平距和放样高差值显示为0时,该点即为放样点。

道路坐标放样	
放样偏距:	0.000 m
放样高差:	0.000 m
放样平距:	0.000 m
放样角差:	0° 00' 00"
VA:	33° 17' 10"
HAR:	7° 52' 07"
测距	往下

7) 按[F2](往下)键可以继续选取放样点坐标值进行放样。

5.15.5 道路数据浏览

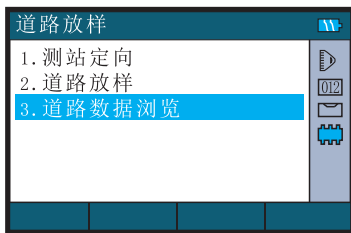
可对计算出的道路数据进行查看。

▶ 步骤

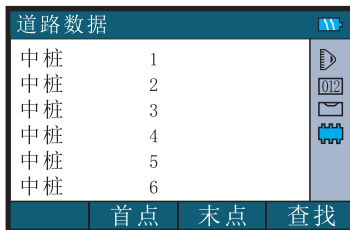
1) 确定仪器已完成道路计算。按[2]键或选择(道路放样)进入。

道路放样	
1. 输入参数	
2. 道路放样	
3. 道路文件	

2) 按[3]键或选择(道路数据浏览)进入道路数据浏览界面。

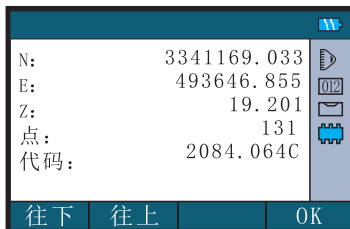


- 按[F2] (首点)键可将光标移至首页首点。
- 按[F3] (末点)键可将光标移至末页末点。
- 按[F4] (查找)键可进入道路数据查找屏幕，通过输入待查找点的点号来查找所需点，当已知数据较多时搜寻时间会较长。



3) 选取所需的点号后按[ENT]键显示数据的详细内容。查看结束按[F4] (OK)键退出。

- 按[F1] (往上)键显示上一记录的数据。
- 按[F2] (往下)键显示下一记录的数据。



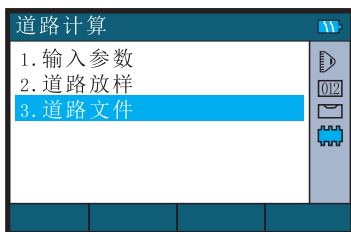
5.15.6 道路文件

可对存储道路数据的文件进行编辑。

5.15.6.1 道路文件选择

► 步骤

1) 确定仪器已完成道路计算。按[3]键或选择(道路文件)进入。



2) 按[F1]键或选择(道路文件选择)进入。

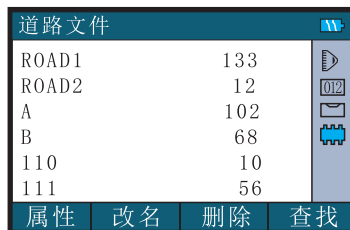


- 按[F1] (浏览)键可显示文件列表。
- 按[F2] (新建)键可新建一个文件。

3) 按[F1] (浏览)键进入道路文件列表。



- 按[F1] (属性)键可显示所选文件相关信息。
- 按[F2] (改名)键可对所选文件进行更名。
- 按[F3] (删除)键可删除所选文件。
- 按[F4] (查找)键可在文件列表中输入文件名，快速选中所需文件。



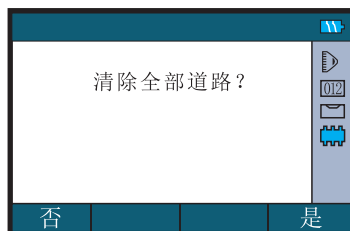
5. 15. 6. 2 道路初始化

► 步骤

1) 按[F2]键或选择(道路初始化)进入。



2) 按[F4] (是)键可以进行道路初始化并清除所有道路数据。



6. 内存

6.1 文件

文件包括工作文件选取、坐标调用文件选取、内存与SD卡相互拷贝以及串口线数据传输。

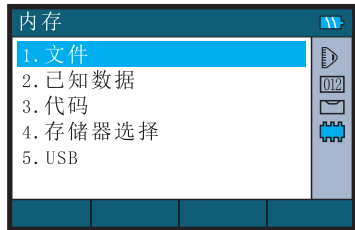
6.1.1 工作文件选取

▶ 步骤

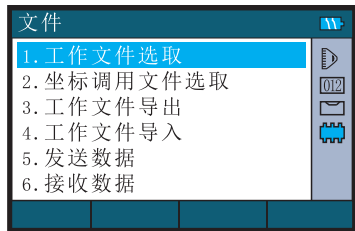
1) 在初始界面按[F3] (内存)键进入内存界面。



2) 按[1]键或选择(文件)键进入文件界面。



3) 按[1]键或选择(工作文件选取)键进入工作文件选取界面。



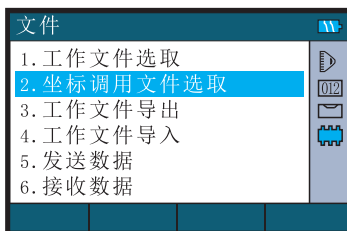
4) 按[F1] (浏览)键可进入工作文件列表界面进行工作文件的选取。按[F2] (新建)键可新建一个工作文件。选取完毕按[F4] (OK)键确认。



6.1.2 坐标调用文件选取

► 步骤

1) 按[2]键或选择(坐标调用文件选取)键进入。



2) 在文件列表中选取一个文件作为坐标调用文件。

- 按[F1] (属性)键可显示所选文件相关信息。
- 按[F4] (查找)键可在文件列表中输入文件名，快速选中所需文件。



6.1.3 工作文件导出

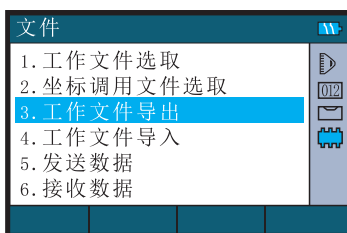
通过导出操作的数据可用读卡器直接在电脑上读取。

- 内存和外部SD卡导出的文件将存储在外部SD卡上，导出的数据需用读卡器在电脑上识别，仪器里将无法查看相关数据。

- 每个文件最多能存储3000个点。

► 步骤

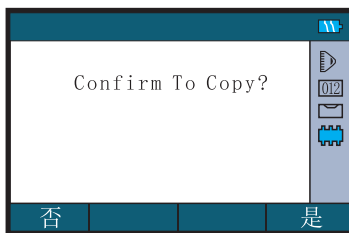
1) 按[3]键或选择(工作文件导出)键进入。



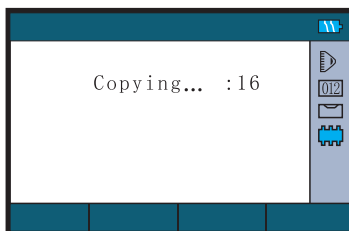
2) 选择好需导出的文件后，如“F01F”，按[F4] (OK)键确认。



3) 按[F4] (是)开始导出。

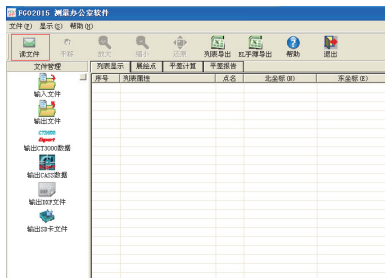


4) 导出完毕返回<文件>界面。

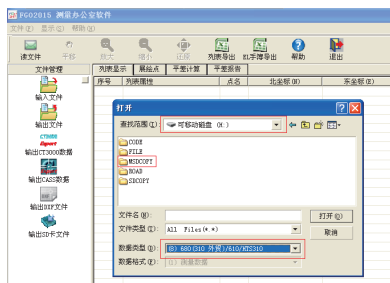


5) 拔出外部SD卡，将SD卡用读卡器连接电脑。

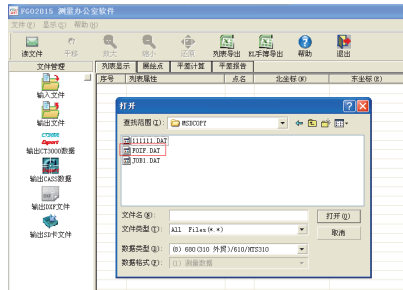
6) 打开FG02015测量办公软件，确认电脑已识别读卡器，选择“读文件”。



7) 在打开窗口选择可移动磁盘中的MSDCOPY文件夹。数据类型选择“8”。



8) 选择MSDCOPY文件夹里的FOIF文件并打开。



9) 打开的数据如图显示。

序号	名称	坐标	距离	方位角	高程	备注
1	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	1	2.0000	8.0000	6.0000	#
2	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	2	3.0000	4.0000	5.0000	#
3	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	3	4.0000	5.0000	6.0000	#
4	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	4	5.0000	6.0000	7.0000	#
5	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	5	6.0000	7.0000	8.0000	#
6	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	6	7.0000	8.0000	9.0000	#
7	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	7	8.0000	9.0000	10.0000	#
8	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	8	9.0000	10.0000	11.0000	#
9	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	9	10.0000	11.0000	12.0000	#
10	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	10	11.0000	12.0000	13.0000	#
11	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	11	12.0000	13.0000	14.0000	#
12	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	12	13.0000	14.0000	15.0000	#
13	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	13	14.0000	15.0000	16.0000	#
14	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	14	15.0000	16.0000	17.0000	#
15	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	15	16.0000	17.0000	18.0000	#
16	890/A0/0ET310-Meas.输入坐标	16	17.0000	18.0000	19.0000	#

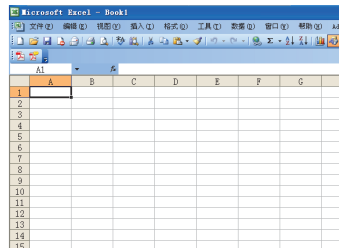
6.1.4 工作文件导入

该功能可以将用户编辑的坐标数据通过外部SD卡导入到内存中。

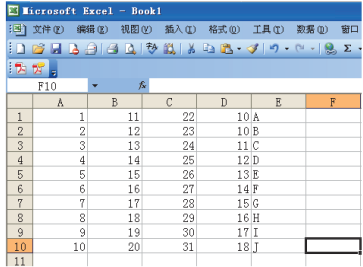
- 用户编辑的坐标数据需通过FG02015测量办公软件进行转换后拷贝到外部SD卡中。
- 每个文件最多能存储3000个点。

▶ 步骤

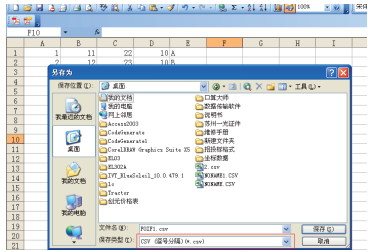
1) 打开EXCEL表格。



2) 编辑好数据，数据格式为：“点号”
“X坐标” “Y坐标” “Z坐标” “属性”。



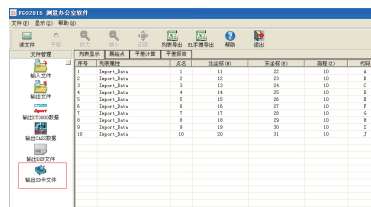
3) 编辑完成，保存为CSV格式。



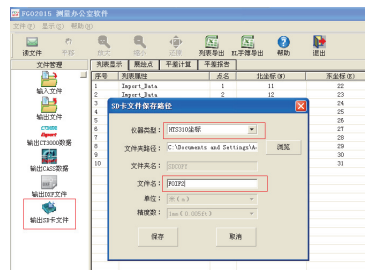
4) 打开FG02015测量办公软件，选择
“读文件”打开编辑的文件。数据类型
和数据格式如图所示。



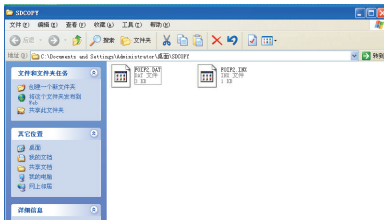
5) 选择“文件管理”下的“输出SD卡文件”。



6) 仪器类型选择“HTS310坐标”，并选择文件夹路径和输入要生成的文件名。

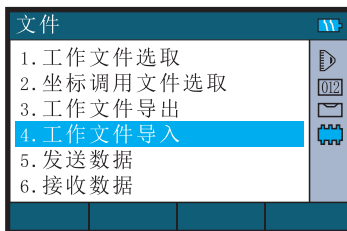


7) 选择保存后，会在指定的路径下生成一个SDCOPY文件夹，并按指定的文件名生成两个文件。

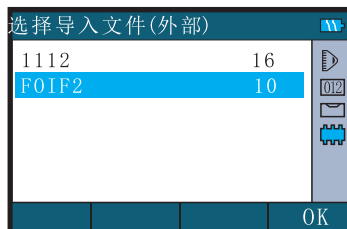


8) 把SDCOPY文件夹通过读卡器拷贝到外部SD卡中，拷贝完毕将外部SD卡插入到仪器中。

9) 进入文件界面，按[4]键或者选择[工作文件导入]。



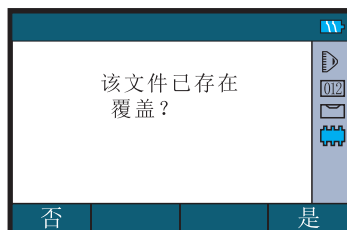
10) 屏幕显示文件列表, 选取所需的文件后按[F4] (OK)键确认。



11) 选择目标拷贝文件，选择完按[F4] (OK)键确认。



12) 按[F4] (是)键确认完成导入。




- 导入前请先确认存储器。
- 导入时覆盖将会清除原有的数据。

6.1.5 发送数据

该功能可以通过串口线下载数据。

► 步骤

1) 仪器进行通讯设置。

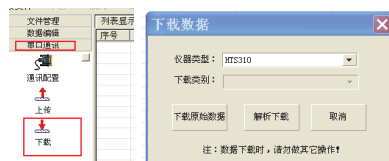
 参照“7.4 通讯设置”

2) 使用串口线将仪器与电脑链接。

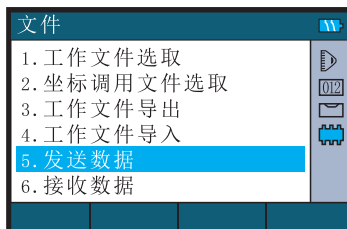
3) 打开FG02015测量办公软件，选择“串口通讯”下的“通讯配置”，该通讯配置应与仪器中的通讯设置一致。设置完毕，选择“下载”。



4) 选择“解析下载”。



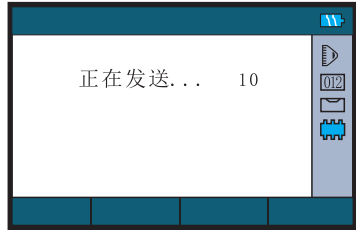
5) 使仪器处于文件界面，按[5]键或者选择(发送数据)进入。



6) 选择要发送的文件，按[F4] (OK)键开始发送。



7) 发送完毕，屏幕返回<文件>界面。



8) 此时，FGO测量办公软件将显示下载的数据。

文件名称	数据格式	文件大小	接收日期	接收时间	接收位置	接收人
1	00100.M... 输入数据	3	11.0000	21.0000	10.0000	A
2	00100.M... 输入数据	3	11.0000	21.0000	10.0000	B
3	00100.M... 输入数据	3	13.0000	24.0000	11.0000	C
4	00100.M... 输入数据	4	14.0000	25.0000	12.0000	D
5	00100.M... 输入数据	5	15.0000	26.0000	13.0000	E
6	00100.M... 输入数据	6	16.0000	27.0000	14.0000	F
7	00100.M... 输入数据	7	17.0000	28.0000	15.0000	G
8	00100.M... 输入数据	8	18.0000	29.0000	16.0000	H
9	00100.M... 输入数据	9	19.0000	30.0000	17.0000	I
10	00100.M... 输入数据	10	20.0000	31.0000	18.0000	J

6.1.6 接收数据

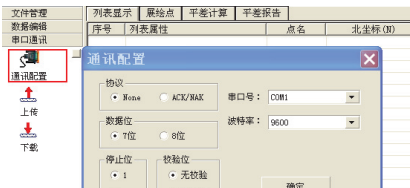
该功能可以通过串口线上传数据。

步骤

1) 用EXCEL编辑好数据，数据格式为：“点号”“X坐标”“Y坐标”“Z坐标”“属性”。编辑完成，保存为CSV格式。

	A	B	C	D	E	F
1		11	22	10	A	
2		12	23	10	B	
3		13	24	11	C	
4		14	25	12	D	
5		15	26	13	E	
6		16	27	14	F	
7		17	28	15	G	
8		18	29	16	H	
9		19	30	17	I	
10		20	31	18	J	
11						

2) 打开FGO测量办公软件，选择串口通讯下的通讯配置。使通讯配置与仪器中的通讯设置一致。

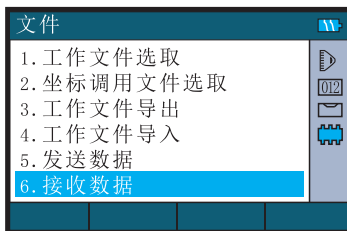


3) 选择“读文件”，打开编辑好的要上传的文件。

文件名	仪器类型	坐标	孔坐标(X)	孔坐标(Y)	深度
1 Import_Data	1	10001	20001	30001	40001
2 Import_Data	2	10002	20002	30002	40002
3 Import_Data	3	10003	20003	30003	40003
4 Import_Data	4	10004	20004	30004	40004
5 Import_Data	5	10005	20005	30005	40005
6 Import_Data	6	10006	20006	30006	40006
7 Import_Data	7	10007	20007	30007	40007
8 Import_Data	8	10008	20008	30008	40008
9 Import_Data	9	10009	20009	30009	40009
10 Import_Data	10	10010	20010	30010	40010
11 Import_Data	11	10011	20011	30011	40011
12 Import_Data	12	10012	20012	30012	40012
13 Import_Data	13	10013	20013	30013	40013
14 Import_Data	14	10014	20014	30014	40014
15 Import_Data	15	10015	20015	30015	40015
16 Import_Data	16	10016	20016	30016	40016
17 Import_Data	17	10017	20017	30017	40017

4) 用串口线将仪器和电脑连接起来。

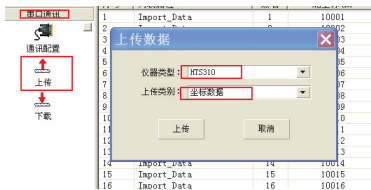
5) 使仪器处于文件界面，按[6]键或者选择(接收数据)进入。



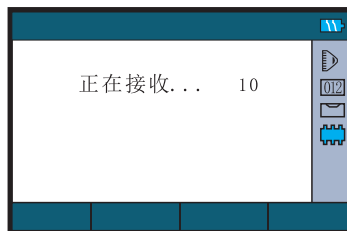
6) 选择要存放接收数据的文件，按[F4] (OK)键开始接收。



7) 在FGO上选择串口通讯下的上传，仪器类型选择HTS310，上传类别选坐标数据。点击上传按钮开始上传。



8) 数据接收完毕，仪器屏幕返回<文件>界面。



6.2 已知数据

对当前文件可以进行已知坐标的输入与编辑等操作。

预先输入仪器的已知坐标数据在测量作业时可以作为测站点、后视点、已知点或放样点坐标调用。

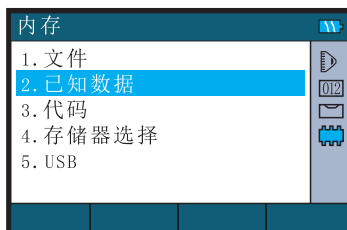
6.2.1 输入坐标

► 步骤

1) 在初始界面按[F3] (内存)键进入内存界面。



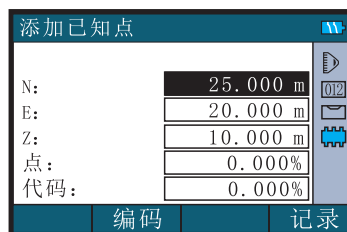
2) 按[2]键或选择(已知数据)进入已知数据界面。



3) 按[1]键或选择(输入坐标)进入已知点添加界面。



4) 输入已知点坐标、点号和代码，按[F4] (记录)键添加。



6.2.2 编辑坐标

▶ 步骤

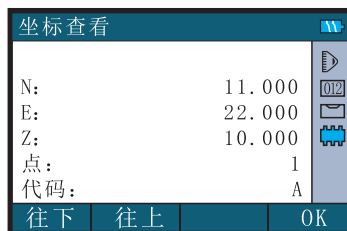
1) 在已知数据界面，按[2]键或选择(编辑坐标)进入数据编辑界面。



2) 数据以列表形式显示。



3) 按[F1] (查阅)键可浏览当前选取坐标信息。



4) 按[F2] (查找)键可输入已知点点号进行快速定位选取。



5) 按[F3] (删除)键可删除列表选取的已知点数据。

6) 按[F4] (增加)键可添加已知点。



6.3 代码

代码可以预先输入并存储在仪器内存中，存储的代码可以在测量作业过程中调用并与测站数据或测量数据一起存储。

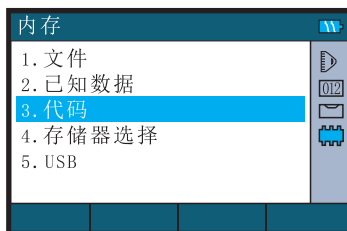
6.3.1 输入代码

► 步骤

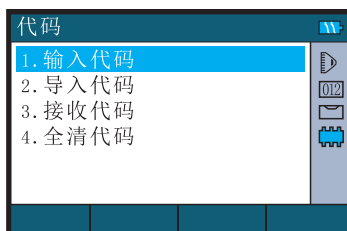
1) 在初始界面按[F3] (内存)键进入内存界面。



2) 按[3]键或选择(代码)进入代码界面。



3) 按[1]键或选择(输入代码)进入代码编辑界面。



- (第一): 选取首页首点。
- (最后): 选取末页末点。
- (删除): 删除当前选取数据。
- (最后): 添加一个新的代码



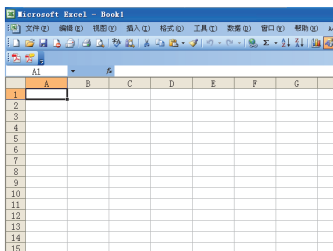
6.3.2 导入代码

该功能可以将用户编辑的代码通过外部SD卡导入到内存中。

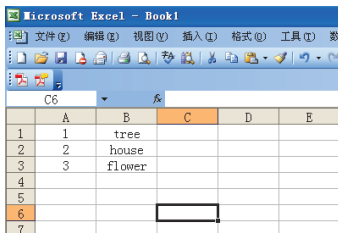
● 用户编辑的代码需通过FG02015测量办公软件进行转换后拷贝到外部SD卡中。

▶ 步骤

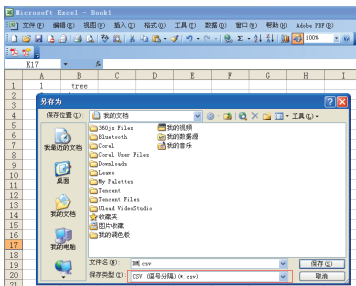
1) 打开EXCEL表格。



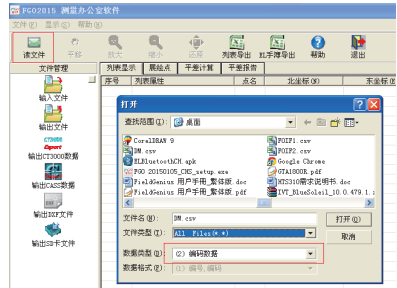
2) 编辑好数据，数据格式为：“编号”
“编码”。



3) 编辑完成，保存为CSV格式。



4) 打开FG02015测量办公软件，选择“读文件”打开编辑的文件。数据类型如图所示。



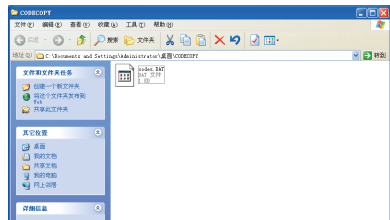
5) 选择“文件管理”下的“输出SD卡文件”。



6) 仪器类型选择“HTS310编码”，并选择文件夹路径。

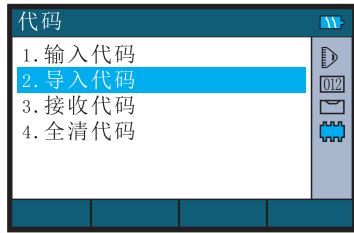


7) 选择保存后，会在指定的路径下生成一个CODECOPY文件夹，并生成相关文件。

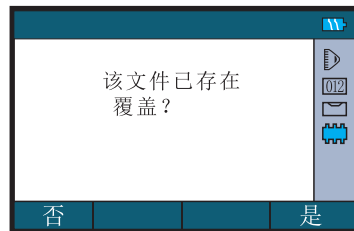


8) 把CODECOPY文件夹通过读卡器拷贝到外部SD卡中，拷贝完毕将外部SD卡插入到仪器中。

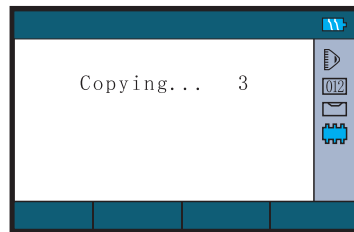
9) 进入代码界面，按[2]键或者选择[导入代码]。



10) 按[F4] (是)覆盖。



11) 数据导入完毕，仪器屏幕返回<代码>界面。



6.3.3 接收代码

此功能可以通过串口线上传代码。

步骤

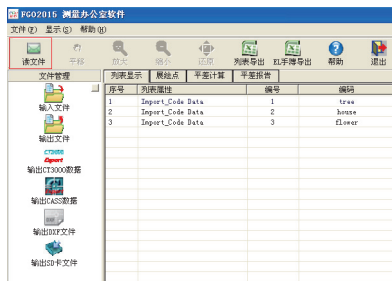
1) 用EXCEL编辑好数据，数据格式为：“编号”“编码”。编辑完成，保存为CSV格式。

	A	B	C	D	E
1	1	tree			
2	2	house			
3	3	flower			
4					
5					
6					
7					

2) 打开FGO测量办公软件，选择串口通讯下的通讯配置。使通讯配置与仪器中的通讯设置一致。

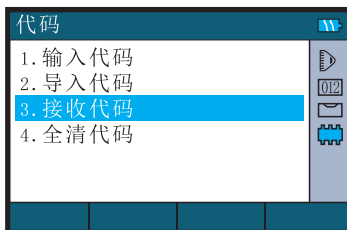


3) 选择“读文件”，打开编辑好的要上传的文件。

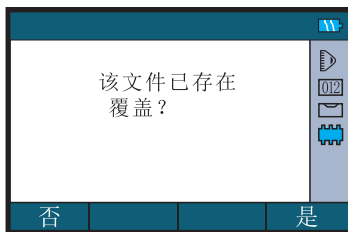


4) 用串口线将仪器和电脑连接起来。

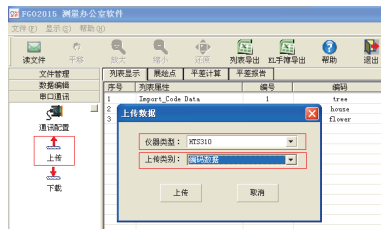
5) 使仪器处于代码界面，按[3]键或者选择(接收代码)进入。



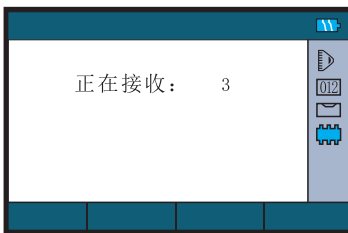
6) 按[F4] (是)覆盖。



7) 在FGO上选择串口通讯下的上传，仪器类型选择HTS310，上传类别选编码数据。点击上传按钮开始上传。



8) 数据接收完毕，仪器屏幕返回<列表>界面。

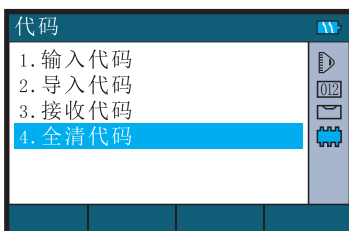


6.3.4 全清代码

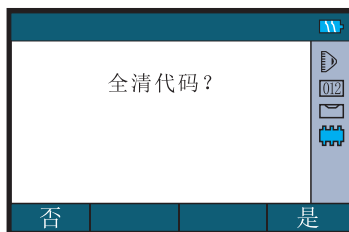
该功能可以清除全部代码。

▶ 步骤

1) 使仪器处于代码界面，按[4]键或者选择(全清代码)进入。



2) 按[F4] (是)进行代码清除。如无需清除代码按[F1] (否)。

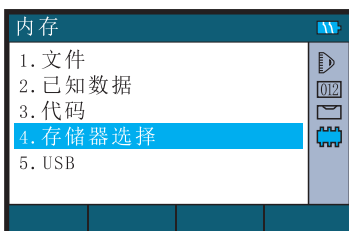


6.4 存储器选择

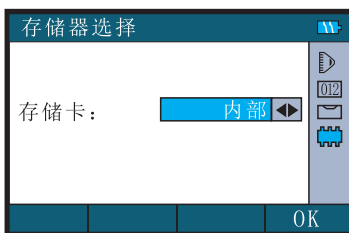
该功能可选择数据存储在内部存储器还是外部SD卡中。

▶ 步骤

1) 使仪器处于内存界面，按[4]键或选择(存储器选择)进入存储介质选择界面。



2) 按左右导向键进行存储卡内部和外部选择，选择完毕按[F4] (OK)键确认。



提示:

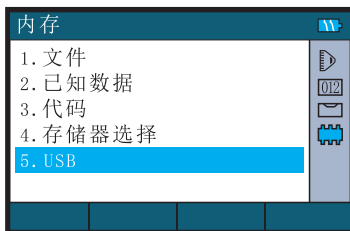
选择内部(内存)，屏幕显示 ，选择外部(SD卡)，屏幕显示 

6.5 USB

该功能可将仪器的存储区当做U盘显示在电脑上。

步骤

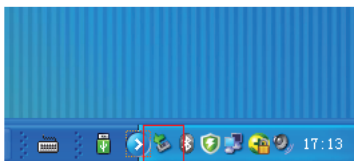
1) 使仪器处于内存界面，按[5]键或选择(USB)进入U盘模式。



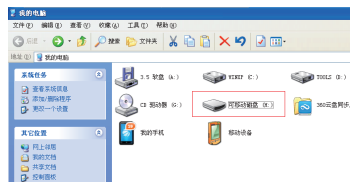
2) 出现如右图所示后，使用USB线将仪器和电脑连接。



3) 连接成功将出现连接标志。



4) 此时，我的电脑中可以找到可移动磁盘。



5) 如需退出U盘模式，在仪器上按[ESC]键即可退出。

7. 设置

本章介绍仪器参数的设置内容以及如何改变设置等内容。

7.1 观测条件

介绍仪器观测条件的设置内容以及如何改变这些设置。

► 步骤

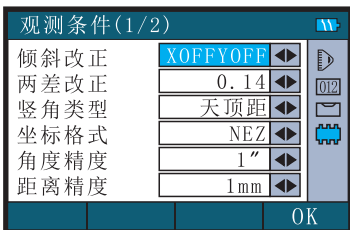
1) 在初始界面按[F4] (设置)键进入设置界面第一页。



2) 按[1]键或选择(观测条件)进入观测条件设置界面。



3) <观测条件>界面共两页。



4) 按[FNC]键可以进行翻页。

- 按上下导向键可以选择需要设置的参数选项。。
- 按左右导向键可以对选择的选项进行参数更改。
- 在<观测条件>中，所有的项目均为可更改项目。



设置项、选择项和输入范围(注有“*”号的为出厂设置)

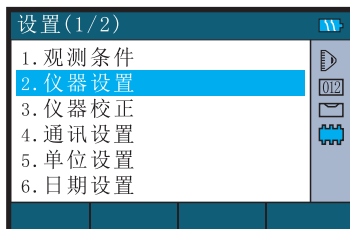
倾斜改正	XOFFYOFF * , XONYON , XONYOFF
两差改正	0.14 * , 0.2 , NO
竖角类型	天顶距 * , 垂直角 , 坡度
坐标格式	NEZ * , ENZ
角度精度	0.5" , 1" * , 5" , 10"
距离精度	1mm * , 0.1mm
按键蜂鸣	No * , Yes
测距蜂鸣	No * , Yes
直角蜂鸣	No * , Yes
自动修正	No * , Yes
代码有效	全部 * , 一次
高差模式	VD * , GD

7.2 仪器设置

介绍仪器的一些基本设置内容以及如何改变这些设置。

步骤

1) 使仪器处于设置界面第一页，按[2]键或选择<仪器设置>进入仪器设置界面。



- 按上下导向键可以选择需要设置的参数选项。。
- 按左右导向键可以对选择的选项进行参数更改。
- 在<仪器设置>中，所有的项目均为可更改项目。




设置项、选择项和输入范围(注有“*”号的为出厂设置)


自动关机	5分钟，10分钟，15分钟，30分钟*，NO
十字照明	0-9 (7*)
导向光	NO*, YES (仪器型号带G的具备导向光选项)

- 在选定的时间内无任何操作，仪器将会自动关机。。

7.3 仪器校正

介绍仪器的补偿器零位校正和指标差校正。

 “补偿器零位校正” 参照 “8.9 倾斜补偿器零位误差的检查和校正”

 “指标差校正” 参照 “8.8 竖直度盘指标差i的检查和校正”

7.4 通讯设置

介绍仪器的一些通讯设置内容以及如何改变这些设置。

步骤

1) 使仪器处于设置界面第一页，按[4]键或选择(通讯设置)进入仪器通讯设置界面。



- 按上下导向键可以选择需要设置的参数选项。。
- 按左右导向键可以对选择的选项进行参数更改。
- 在<通讯设置>中，所有的项目均为可更改项目。



设置项、选择项和输入范围(注有“*”号的为出厂设置)

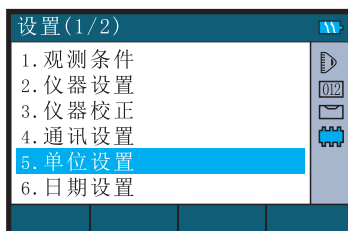
波特率	1200, 2400, 4800, 9600 *, 19200, 38400
数据位	7bit, 8bit *
奇偶校验	No *, Even, Odd
停止位	1bit *, 2bit
和校验	No *, Yes
通讯模式	RS-232 *, B-T00TH(仪器型号带B具备蓝牙选项)

7.5 单位设置

介绍仪器的一些单位设置内容以及如何改变这些设置。

步骤

1) 使仪器处于设置界面第一页，按[5]键或选择(单位设置)进入仪器单位设置界面。



- 按上下导向键可以选择需要设置的参数选项。。
- 按左右导向键可以对选择的选项进行参数更改。
- 在<单位设置>中，所有的项目均为可更改项目。



设置项、选择项和输入范围(注有“*”号的为出厂设置)

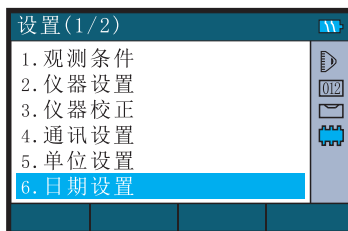
温度	°C(摄氏度) * , °F(华氏度)
气压	hPa(百帕) * , mmHg(毫米汞柱), inchHg(英寸汞柱), psi(磅/英寸 ²), mbar(豪巴)
角度	ddegree(度分秒) * , gon(新度), mil(密位), dec. deg(十进制度)
距离	meter(米) * , ft(英尺)
英尺	美制 * , 英制 (距离选择ft时, 该项才有效)

7.6 日期时间

介绍仪器显示的日期和时间的设置。

► 步骤

1) 使仪器处于设置界面第一页，按[6]键或选择(日期时间)进入日期时间设置界面。



- 按上下导向键可以选择需要设置的参数选项。。
- 按左右导向键可以对选择的选项进行参数更改。
- 在<仪器设置>中，所有的项目均为可更改项目。



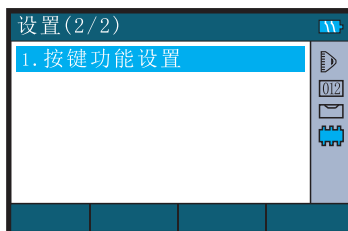
日期	2014年10月28日	输入“10282014”
时间	下午3点27分01秒	输入“152701”

7.7 按键功能设置

介绍仪器的一些功能软件设置内容以及如何改变这些设置。

► 步骤

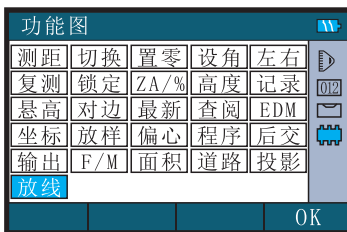
1) 按[FNC]键翻到设置界面第二页，按[1]键或选择(按键功能设置)进入按键设置界面。



2) 仪器显示常规测量下软按键的初始设置。如需更改键位内容，通过导向键选中需更改的键位，再按[F4] (功能)进入更改界面。



3) 通过导向键选择需替换的内容，选好后按[F4] (OK)键确认。



4) 此时仪器显示替换后的内容。



5) 如需恢复成初始键位布局，按[F1] (恢复)键，仪器恢复为初始键位布局。



8. 检验与校正

8.1 仪器常数的检查与校正

仪器在出厂前其距离加常数已检校为零。但由于距离加常数会发生变化。有条件时应在已有基线上定期进行精确测定，如无此条件则可按以下方法进行测定。

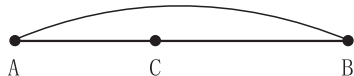


注意：

- 仪器和棱镜的对中误差和照准误差都会影响距离加常数的测定结果，因此在检测过程中应特别细心以减少这些误差的影响。还应注意使仪器和棱镜等高，检测在不平坦的地面上进行时，利用水准仪来测设仪器高和棱镜高。

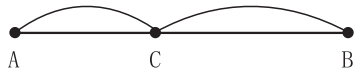
► 检查步骤

1) 在一平坦场地上，选择相距约100m的两点 A 和B，分别在 A、B 点上设置仪器和棱镜，并在 AB 两点构成的直线中间选取一点 C。



2) 精确测定 AB 间水平距离 10次并计算其平距值。

3) 将仪器移至 C 点，在 A、B 点上设置棱镜。



4) 精确测定 CA 和 CB 间的水平距离 10次，分别计算其平距值。

5) 按下面的公式计算距离加常数：

$$K = AB - (CA + CB)$$

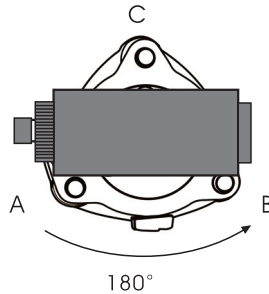
6) 重复步骤1)至5)测定距离加常数2到3次，如果计算所得距离加常数均在 $\pm 3\text{mm}$ 以内，则不需要进行校正，否则请与苏州一光仪器有限公司营销部或服务中心联系。

8.2 长水准器的检查和校正

► 检查步骤

1) 将仪器安放于较稳定的装置上(如三脚架、仪器校正台)，并固定仪器。

2) 将仪器粗整平，并使仪器长水准器与基座三个脚螺丝中的两个的连线平行，调整该两个脚螺丝使长水准器水泡居中。



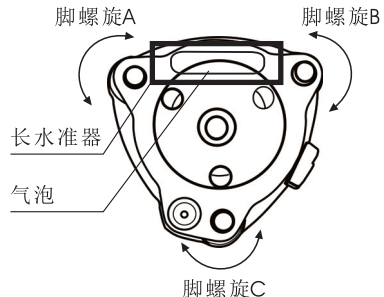
3) 转动仪器 180° ，观察长水准器的水泡移动情况，如果水泡处于长水准器的中心，则无须校正；如果水泡移出允许范围，则需进行调整。

► 校正步骤

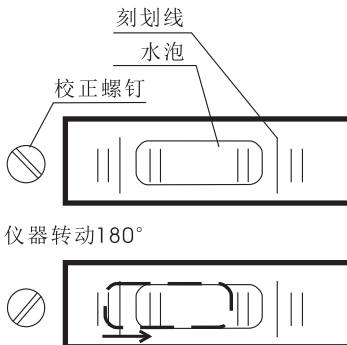
1) 将仪器在一稳定的装置上安放并固定好。

2) 粗整平仪器。

3) 转动仪器，使仪器长水准器与基座三个脚螺丝中的两个的连线平行，并转动该两个脚螺丝，使长水准器水泡居中。



4) 仪器转动180°，待水泡稳定，用校针微调校正螺钉，使水泡向长水准器中心移动一半的距离。



5) 重复(3)、(4)步骤，直至仪器用长水准器精确整平后转动到任何位置，水泡都能处于长水准器的中心。



提示：

● 若无法通过以上检校过程使得气泡居中，请与苏州一光仪器有限公司营销部或服务中心联系。

8.3 圆水准器的检查和校正

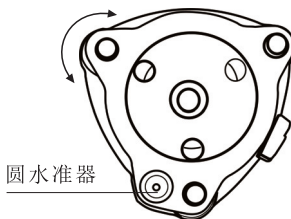
► 检查步骤

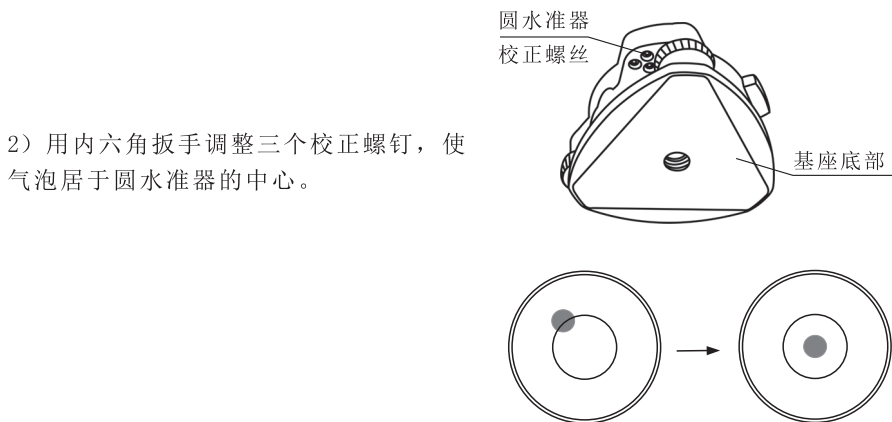
1) 将仪器在一稳定的装置上安放并固定好，用长水准器将仪器精确整平；

2) 观察仪器圆水准器气泡是否居中，如果气泡居中，则无需校正；如果气泡移出范围，则需进行调整。

► 校正步骤

1) 将仪器在一稳定的装置上安放并固定好，用长水准器将仪器精确整平。





提示：

- 若无法通过以上检校过程使得气泡居中，请与苏州一光仪器有限公司营销部或服务中心联系。

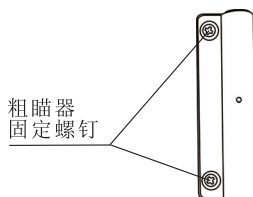
8.4 望远镜粗瞄准器的检查和校正

► 检查步骤

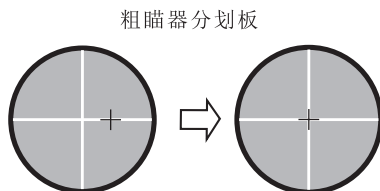
- 1) 将仪器安放在三脚架上并固定好。
- 2) 将一十字标志安放在离仪器50米处。
- 3) 将仪器望远镜照准十字标志。
- 4) 观察粗瞄准器是否也照准十字标志，如果能够同时也照准，则无须校正；如果有偏移，则需进行调整。

► 校正步骤

- 1) 将仪器安放在三脚架上并固定好。
- 2) 将一十字标志安放在离仪器50米处。
- 3) 将仪器望远镜照准十字标志。



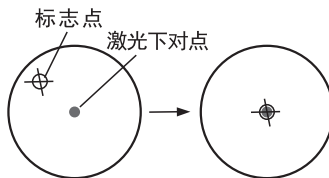
- 4) 松开粗瞄准器的2个固定螺钉，调整粗瞄准器到正确位置，并固紧2个固定螺钉。



8.5 激光下对点器的检查和校正

► 检查步骤

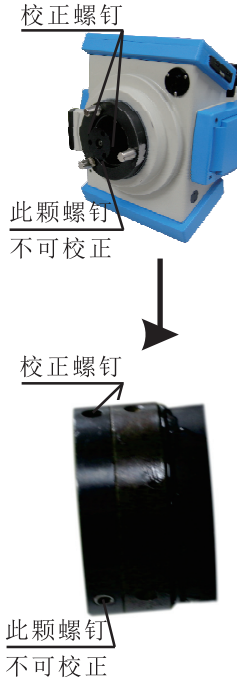
- 1) 将仪器安置在三脚架上并固定好。
- 2) 在仪器正下方放置一十字标志。
- 3) 转动仪器基座的三个脚螺丝，使激光对点与地面十字标志重合。



- 4) 使仪器转动 180° ，观察激光对点与地面十字标志是否重合；如果重合，则无需校正；如果有偏移，则需进行调整。

► 校正步骤

- 1) 将仪器从三爪基座上卸下；
- 2) 将仪器底部的保护盖螺丝逆时针旋转，卸下对点器保护盖；
- 3) 将仪器重新安装在三爪基座上；
- 4) 在三角架架上将仪器固定好，正下方放置一十字标志；
- 5) 转动仪器基座的脚螺旋，使激光对点的中心与地面十字标志重合；
- 6) 将仪器水平转动180度，用校针调整两颗调整螺钉，使地面十字标志向激光对点中心移动一半（一共有三颗螺钉，如右图所示此颗螺钉不可用校针调整）；
- 7) 重复步骤5, 6，直至任意方向转动仪器，地面十字标志与激光对点中心始终重合为止。



8.6 望远镜分划板竖丝的检查 and 校正

若十字丝竖丝与望远镜的水平轴不垂直，则需要校正（这是由于可能要用到竖丝上的任一点瞄准目标进行水平角测量或竖向定线）。

► 检查步骤

- 1) 将仪器安置于三脚架上并精密整平。
- 2) 在距仪器50米处设置一点A。
- 3) 用仪器望远镜照准A点，旋转垂直微动手轮；如果A点沿分划板竖丝移动，则无需调整；如果移动有偏移，则需进行调整。

► 校正步骤

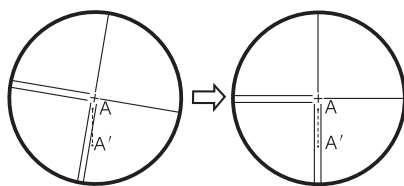
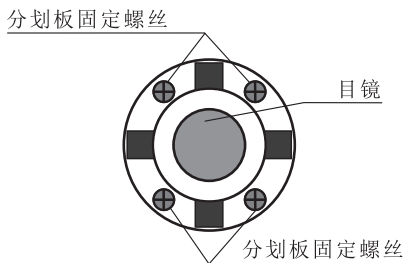
1) 安置仪器并在50米处设置A点。

2) 逆时针旋转十字丝环护盖，取下护罩，可以看见四颗目镜固定螺丝。

3) 用十字螺丝刀将4个分划板固定螺丝稍微松动。

4) 旋转目镜端直到十字丝竖丝与A点重合，最后将四颗分划板固定螺丝旋紧。

5) 在重复检验，直到A点始终沿着整个十字丝竖丝移动，才算校正完毕。



提示：

- 如果对分划板的竖丝进行的校正，则在完成后，请检查仪器的照准差和指标差是否发生了改变。
- 在以上校正完成后，请确认C值是否在要求范围内。



参见“8.7 仪器照准差的检验与校正”

8.7 仪器照准差的检验与校正

望远镜视准轴不垂直于横轴时，其偏离垂直位置的角值C称视准差或照准差。在仪器安装时，虽然尽量满足一定的要求，但不可能完全做到两者完全一致，再加上在仪器的运输、使用过程中，照准差也会产生变化，因此照准差是客观存在的。

► 检查步骤

1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上并精密整平。

2) 瞄准平行光管分划板十字丝或远处明显目标，先后进行正镜和倒镜观测。

3) 得到正镜读数 H_1 和倒镜读数 H_r ；计算照准差： $C = (H_1 - H_r \pm 180^\circ) / 2$ ；
如果 $C < 8''$ ，则无须调整；如果 $C > 8''$ ，则需进行调整。

► 校正步骤

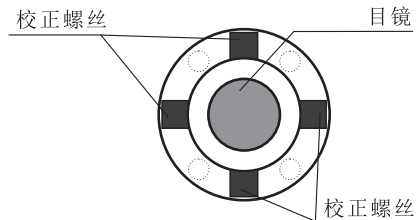
1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上并精密整平。

2) 在倒镜位置旋转平盘微动手轮使倒镜读数： $H_r' = H_r + C$ 。

3) 松开望远镜分划板调整螺钉护盖。

4) 调整左右两个调整螺钉，使望远镜分划板与平行光管或远处目标重合。

5) 重复进行检查和校正直至合格为止。





提示：

- 首先松开十字丝竖丝需要移动方向一端的校正螺丝，然后等量旋紧另一端的校正螺丝，逆时针方向旋转松，顺时针方向旋转紧，旋转量尽量相同。

8.8 竖直度盘指标差*i*的检查和校正

由于安装的原因，竖直度盘的物理零位与水平方向不一致，这就是竖盘的安装指标差，在进行竖直角观测时，必须将两者统一起来，程序中采用一个简单的加减计算手段扣除这个差异，即安装指标差的电子补偿。竖盘校正的目的就是计算出竖盘的安装指标差，为软件修正提供数据。由于该项校正影响观测数据的正确性，请务必严格按说明书操作。

由于竖盘安装指标差与补偿器零位关系密切，因此在做竖盘校正的同时也进行X方向上补偿器零位测试与校正，所以要求读数时，倾斜值基本稳定。



提示：

- 请进行完十字丝校正和2C差校正后，再进行本检校检查。



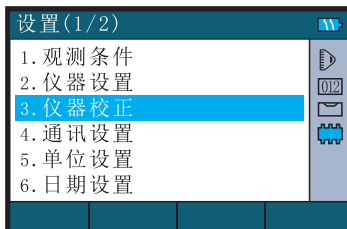
参见“8.6 望远镜分划板竖丝的检查 and 校正”和“8.7 仪器照准差的检验与校正”

► 检查步骤

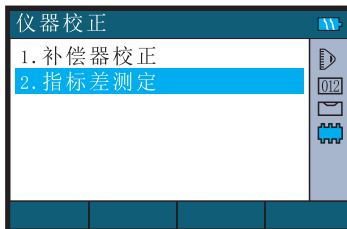
- 1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上精密整平并开机。
- 2) 用望远镜分别在正镜和倒镜位置瞄准垂直角为 $\pm 10^\circ$ 左右的平行光管分划板或远处目标，得到正镜读数 V_1 和倒镜读数 V_r 。
- 3) 计算：指标差为 $i = (V_1 + V_r - 360^\circ) / 2$ 。
- 4) 如果指标差 $i < 10''$ ，则无须调整；如果 $i > 10''$ ，则需进行调整。

► 校正步骤

1) 在设置界面第一页，按[3]键或选择(仪器校正)进入仪器校正界面。



2) 按[2]键或选择(指标差测定)进入指标差校正界面。



3) 盘左精确照准平行光管或一参考点后按[F4] (OK)键。



4) 旋转照准部180°，盘右精确照准平行光管或一参考点后按[F4] (OK)键。



5) 按[F3] (是)键设置指标差改正值，返回<仪器校正>界面。按[F4] (否)键取消设置返回<仪器校正>界面。



提示：

- 如果无法通过上述检校过程使得指标差在范围内，请检查补偿器零位误差。



参见“8.9 倾斜补偿器零位误差的检查和校正”

8.9 倾斜补偿器零位误差的检查和校正

当仪器精确整平后，仪器正镜和倒镜的倾角显示值之和应接近于零，否则则存在倾斜补偿器零位误差，会对测量结果造成影响。可按下述方法对倾斜补偿器的零位进行检校。

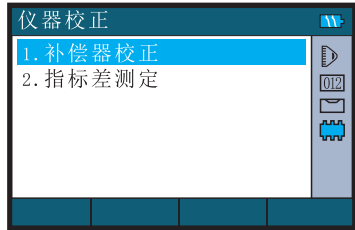
► 校正步骤

1) 精确整平仪器。

2) 在设置界面第一页，按[3]键或选择(仪器校正)进入仪器校正界面。



3) 按[1]键或选择(补偿器校正)进入补偿器零位校正界面。



4) 稍等片刻后，读取自动补偿倾斜值X1和Y1。



5) 旋转照准部180°，稍等片刻后，读取自动补偿倾斜值X2和Y2。



6) 用下面的公式计算倾斜补偿器的零位误差值。

$$X \text{ 方向偏差} = (X1+X2) / 2$$

$$Y \text{ 方向偏差} = (Y1+Y2) / 2$$

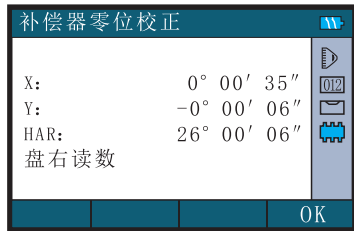
若计算所得偏差值均在 $\pm 20''$ 以内则不需校正，否则按下述步骤进行校正。

7) 按[F4](OK)键存储X2和Y2值。



8) 将照准部旋转180°。

9) 稍等片刻后按[F4](OK)键存储X1和Y1值。屏幕上显示出X方向和Y方向上的原改正值和新改正值。



10) 按[F3](是)键存储X和Y的新值。按[F4](否)键则不存储X和Y的新值。



提示：

● 如果校正中，出现如右屏幕显示，请与苏州一光仪器有限公司营销部或服务中心联系。



9. 技术指标

望远镜

成像	: 正像
放大倍率	: 30×
有效孔径	: 45mm
分辨率	: 3"
视场角	: 1° 30'
最短视距	: 1.0m

角度测量

测角方式	: 绝对编码
编码度盘直径	: 79mm
最小显示读数	: 0.5" / 1" / 5" / 10" 可选
探测方式	: 水平角 : 双 : 竖直角 : 双
精度	: 2" 级 HTS312L/BL/GL/BGL HTS312R5L/R5BL/R5GL/R5BGL : 1" 级 HTS311L/BL/GL/BGL
测距精度	: $\pm(2+2 \times 10^{-6} \cdot D)$ mm

距离测量

目标	HTS312/311	HTS312R5
免棱镜	/	500m
反光片	/	800m
单棱镜	5km	5km
三棱镜	/	/

测量时间	: 精测单次1.7s, 跟踪0.7s, 速测1.2s
气象改正	: 输入参数自动改正或机内传感器自动改正
大气折光和地球曲率改正	: 输入参数自动改正 K=0.14/0.2可选
反射棱镜常数改正	: 输入参数自动改正

倾斜改正

类型	: 自动垂直角和水平角
补偿方法	: 液体电容式
工作范围	: $\pm 3'$
分辨率	: $1''$

水准器

长水准器	: $30'' / 2\text{m m}$
圆水准器	: $8' / 2\text{m m}$

显示屏

类型	: 彩色QVGA显示屏
----	-------------

内存

内存容量	: 支持SD卡扩充
------	-----------

数据传输

接口	: RS-232C, USB (蓝牙选配)
----	-----------------------

机载电池

电源	: 锂电池
电压	: 直流7.4V
工作时间	: 约12h (25°C时测角测距, 每次间隔30s) : 约20h (25°C时仅测角)

使用环境

工作环境温度	: $-20^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
防水防尘等级	: IP55

尺寸及重量

外形尺寸	: 184mm×220mm×360mm (含手柄)
重量	: 6.1kg (含手柄、电池、基座)

其它

外置温度、气压传感器
导向光 (选配)

附录1:大气修正公式及大气改正图(仅供参考)

仪器设置的标准值： 温度20℃、气压1013hpa, 0ppm (HTS311/312L/R5L)。

大气改正值为：

$$K_{pt}=278.960-0.2902*p/(1+0.0036*t)\dots\dots\dots\text{HTS311/312L/R5L}$$

其中：

p--气压值(hpa)

t--温度(℃)

K_{pt}--大气改正值(ppm)

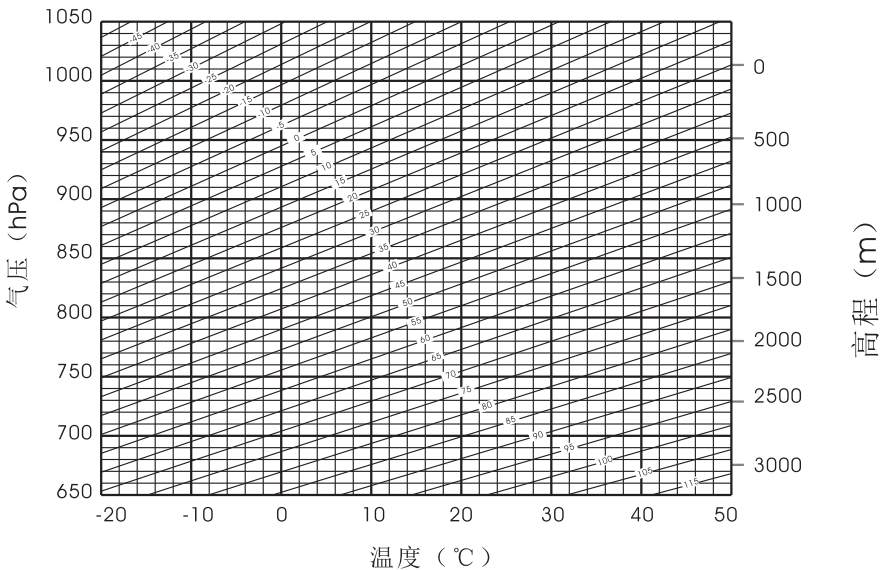
例：

t=20℃, p=1013hpa, L₀=1000m。

则：K_{pt}=4ppm (HTS311/312L/R5L)

L=L₀(1+K_{pt})=1000×(1+4×10⁻⁶)=1000.004m (HTS311/312L/R5L)。

大气改正值可由大气改正图上方便的查到。在该图水平轴上读取温度，垂直轴上读取气压，则其交点对角线上的数值为所需的大气改正值。



附录2: 大气折光及地球曲率改正

考虑到大气折光及地球曲率所带来的测距误差，仪器按照以下公式计算斜距、平距和高差，并自动加入地球弯曲差和平均大气折光改正（ $K=0.14$ 或 0.20 ）。平均计算是相对测站高程而言的，并不是镜站高程。

$$SD = D_0 \times (1 + \text{ppm} \times 10^{-6}) + \text{mm}$$

SD——仪器显示的斜距（m）

D_0 ——未加改正的距离（m）

ppm——比例改正系数（mm/km）

mm——棱镜常数（mm）

$$HD = Y - A \times X \times Y$$

$$VD = X + B \times Y^2$$

HD——平距（mm）

VD——高差（mm）

$$Y = SD \cdot |\sin \xi|$$

$$X = SD \cdot \cos \xi$$

ξ ——天顶距读数

$$A = \frac{1 - K/2}{R}$$

$$B = \frac{1 - K/2}{2R}$$

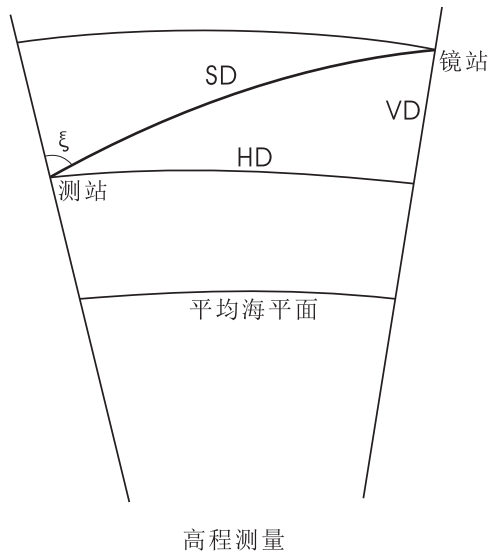
$$K = 0.142 \text{ 或 } 0.20$$

$$R = 6.37 \times 10^6 \text{ (m)}$$

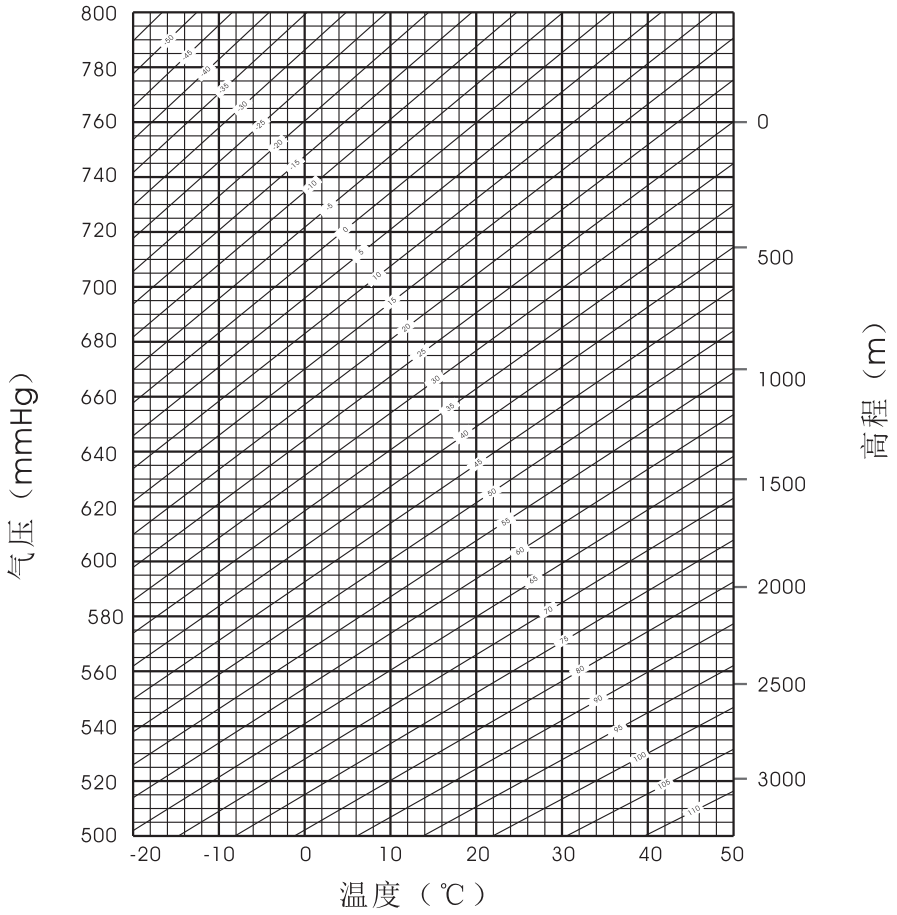
如果不考虑大气折光及地球曲率所带来的测距误差，则水平距离HD及垂直距离VD的计算公式如下：

$$HD = SD \cdot \cos \xi$$

$$VD = SD \cdot |\sin \xi|$$



注：出厂前仪器的大气折光系数已设置为0.142，若要改变K值，请参考节3.10 改正设置。



附录3:三爪基座的拆卸

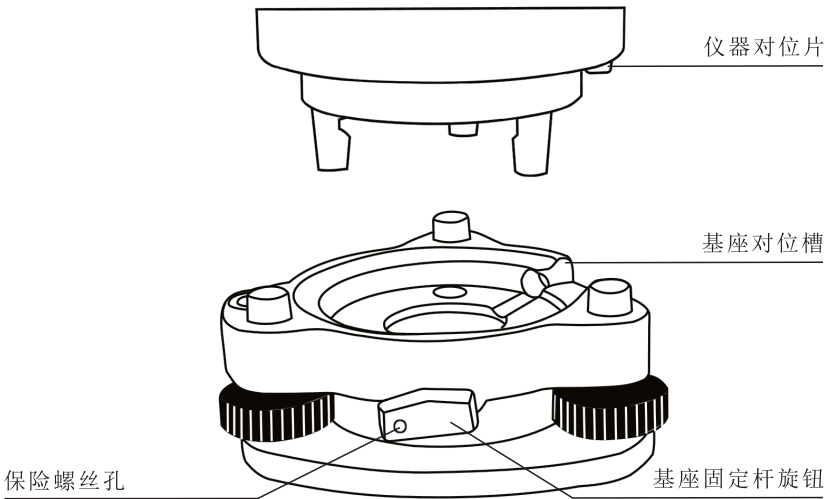
通过松开或拧紧固定杆旋钮，仪器可方便的从三爪基座上取下来或安装到三爪基座上去。

●卸下仪器

- ① 逆时针方向旋转三爪基座固定杆旋钮，使固定杆松开。
- ② 一手紧握仪器手柄，另一手握住三爪基座，向上提取仪器并取下来。

●装上仪器

- ① 一手握住仪器手柄将仪器放在三爪基座上，并将下部对位片对准三爪基座对位槽。
- ② 顺时针方向旋转三爪基座固定杆旋钮，使固定杆锁紧。



●锁定三爪基座固定杆旋钮

三爪基座固定杆旋钮可以被锁定，以防止无意中被旋开。若仪器上部无需频繁装卸，则此项功能很必要。只需用配件螺丝刀旋出固定杆旋钮孔中的保险螺丝即可。

附录4: 全站仪型号定义

全站仪型号:

$\frac{H}{\textcircled{1}} \frac{T}{\textcircled{2}} \frac{S}{\textcircled{3}} \frac{3}{\textcircled{4}} \frac{1}{\textcircled{5}} \frac{2}{\textcircled{6}} \frac{R}{\textcircled{7}} \frac{5}{\textcircled{8}} \frac{B}{\textcircled{9}} \frac{G}{\textcircled{10}} \frac{L}{\textcircled{11}}$

定义:

- ①全站仪系列型号
- ②测角精度2"
- ③带免棱镜测距功能
- ④500m免棱镜测程
- ⑤带蓝牙
- ⑥带导向光
- ⑦对点器为激光对点器

如本说明书的文字、图片与实际有出入，请以实际为准，且本公司保留在不再通知您的情况下，对该说明书作进一步修订、更改的权力。



制造商：苏州一光仪器有限公司
联系地址：中国、苏州市通园路18号
邮编：215006
电话：0512-65224937
65238874
传真：0512-65234356
<http://www.foif.com.cn/>
[//www.syg.com.cn/](http://www.syg.com.cn/)
Email:sales@foif.com.cn